PLANO ESPECÍFICO DE

PREVENÇÃO, ERRADICAÇÃO, CONTROLE E MONITORAMENTO DE BÚFALOS

(Bubalus bubalis)

NA RESERVA BIOLÓGICA DO

LAGO PIRATUBA



RESERVA BIOLÓGICA DO LAGO PIRATUBA ICMBio-MMA

ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS ICMBio-MMA

ICMBio INSTITUTO CHICO MENDES MMA

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA

GOVERNO FEDERAL BRASIL UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

República Federativa do Brasil
Luiz Inácio Lula da Silva – Presidente

Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
João Paulo Ribeiro Capobianco - Ministro

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
Mauro Oliveira Pires – Presidente

Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade
Marcelo Marcelino de Oliveira – Diretor

Coordenação Geral de Estratégias para Conservação
Marília Marques Guimarães Marini

Coordenação de Manejo de Espécies Exóticas invasoras
Tatiani Elisa Chapla – Coordenadora

Gerência Regional 1 – Norte
Carla Michelle Lessa - Gerente

Reserva Biológica do Lago Piratuba
Patrícia Ribeiro Salgado Pinha - Chefe



Equipe responsável pela elaboração do Plano Específico de Prevenção, Erradicação, Controle e Monitoramento de Búfalos da Reserva Biológica do Lago Piratuba

Equipe da Coordenação de Manejo de Espécies Exóticas Invasoras

Luiza Gabriela Fulgêncio de Lima
Priscilla Braga Petrazzini
Tatiani Elisa Chapla
Tainah Correa Seabra Guimarães – Supervisora do Plano

Equipe da Reserva Biológica do Lago Piratuba

Aldebaro da Silva Amoras
Bruno Costa do Rosário – Coordenador Substituto do plano
Dayane Nathália Barbosa Pastana – Coordenadora do plano
Maicon Enio Elsenbach
Patricia Ribeiro Salgado Pinha
Taline de Lima Silva

Participantes da oficina de planejamento:

- **Ana Luiza de Sousa Costa** – Reserva Extrativista do Rio Cajari / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)
- **Iranildo da Silva Coutinho** – Estação Ecológica de Maracá-Jipioca / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)
- **Tiago Miranda Marques** – Estação Ecológica de Maracá-Jipioca / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)
- **Ricardo Motta Pires** – Parque Nacional do Cabo Orange / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)
- **Patricia Camelo Santos** – Parque Nacional do Cabo Orange / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)
- **Elildo Alves Ribeiro de Carvalho Junior** – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Carnívoros (CENAP) / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)
- **Willian Ricardo da Silva Fernandes** – Coordenação Territorial Belém / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)
- **Wilton dos Santos Venancio** – Coordenação de Fiscalização / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)
- **Adailton Mira Nascimento** – Liderança da Reserva Biológica do Lago Piratuba (Comunidade Tabaco)
- **Izaac Mira Nascimento** – Liderança da Reserva Biológica do Lago Piratuba (Comunidade Tabaco)
- **Vânia Cristiele da Silva Eulalio** – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)
- **Cleidilene Pereira Dias** – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis Amapá (IBAMA)

Participantes da oficina de planejamento:

- **Daniela de Abreu Cardoso** – Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA)
- **Valdenira Ferreira dos Santos** – Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA)
- **Luis Roberto Takiyama** – Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA)
- **Ana Elisa Alvim Dias Montagner** – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)
- **Sidnan Gonçalves de Oliveira** – Instituto de Desenvolvimento Rural do Amapá (RURAP)
- **Elizabeth Machado Barbosa** – Universidade Federal do Amapá (UNIFAP)
- **Jefferson Almeida de Brito** – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP)
- **Jeanny Cristina Cardoso Raiol** – Ministério Público Federal (MPF)
- **Milton Souza** – Ministério Público Federal (MPF)
- **Kelly da Silva Gonçalves** – Agência de Defesa e Inspeção Agropecuária do Estado do Amapá (DIAGRO)
- **Daniella Rodrigues de Lima** – Agência de Defesa e Inspeção Agropecuária do Estado do Amapá (DIAGRO)
- **Alessandra Percilia Santiago Xavier** – Associação de Criadores Animais do Amapá (ACRIAP)
- **Raimundo Queiroga** – Associação de Criadores Animais do Amapá (ACRIAP)
- **Luiz Iraçú Guimarães Colares** – Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Amapá (FAEAP)
- **Paulo Leite de Mendonça** – Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Amapá José (FAEAP)

CRÉDITOS DAS FOTOGRAFIAS DA CAPA

As fotografias utilizadas na capa deste Plano são de autoria de:

Patricia Ribeiro Salgado Pinha (2021)

Chefe da Reserva Biológica do Lago Piratuba

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio

FORMA DE CITAÇÃO

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano Específico de Prevenção, Erradicação, Controle e Monitoramento de Búfalos (*Bubalus bubalis*) na Reserva Biológica do Lago Piratuba. Cutias, AP. 71 pg.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 8
2 O BÚFALO 10
2.1 Características biológicas e ecológicas 10
2.2 Origem e dispersão 11
2.3 Impactos ambientais 13
3 A RESERVA BIOLÓGIA DO LAGO PIRATUBA 17
3.1 Contextualização da unidade de conservação 17
3.2 Histórico de introdução e invasão da unidade de conservação 21
3.3 Distribuição conhecida na unidade de conservação 22
3.4 Impactos conhecidos na unidade de conservação 25
3.4.1 Relação da presença de búfalos com alterações na fauna, flora e curso hídrico 25
3.4.2 Relação da presença de búfalos com incêndios florestais 30
3.4.3 A presença de búfalos e a regularização fundiária 33
3.4.4 A presença de búfalos e os conflitos sociais 35
3.5 Pesquisas e monitoramentos realizados na unidade de conservação 36
3.5.1. Lacunas de informações 40
3.6 Ações já realizadas na unidade de conservação e sua efetividade 41
3.6.1 Histórico de tentativas de acordo com os criadores 41
3.6.2 Conflitos e entraves no processo de retirada dos búfalos na unidade de conservação 45
4 PLANEJAMENTO 49
4.1 Desafios e oportunidades 49
4.2 Visão de Futuro 53
4.3 Objetivo Geral 53
4.4 Objetivos específicos 54
4.4 Matriz de Planejamento 55
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 56
6 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO 58
7 ANEXOS 71

1 INTRODUÇÃO

Espécies Exóticas Invasoras (EEIs) são organismos que se encontram fora de sua região de ocorrência natural e cuja introdução e/ou propagação coloca em risco a biodiversidade, conforme definido pela Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB (MMA, 2025). O transporte de espécies por diferentes razões, especialmente para a produção de alimentos, fins comerciais como paisagismo e criação de animais de estimação, representa uma das principais causas da introdução e fixação de espécies exóticas em nível global (DAVIES, 2009).

Normalmente, estas espécies apresentam vantagem competitiva sobre as nativas, o que permite sua rápida proliferação e expansão. Uma vez amplamente dispersas e sendo capazes de colonizar diversos ambientes, as espécies invasoras causam impactos bióticos e abióticos que interferem na conservação da biodiversidade e dos ecossistemas (DAVIES, 2009). Em fases avançadas do processo de invasão, sem que haja esforços de controle, as alterações causadas por EEIs podem modificar irreversivelmente os ecossistemas e extinguir localmente espécies nativas (DAVIES; SVEJCAR, 2008; MASON; FRENCH, 2008).

As invasões biológicas têm sido indicadas como uma das principais causas de perda de biodiversidade no mundo (UNEP, 2005; IPBES, 2023). Processos ecológicos alterados pela invasão afetam a resiliência do sistema de tal forma que mesmo após a retirada dos organismos invasores pode não acontecer o retorno ao estado pré-invasão (LOCKWOOD et al., 2007). Diante desses efeitos, torna-se necessária a adoção de ações para reduzir os impactos, conter a expansão dessas EEIs e favorecer a recuperação dos ecossistemas.

Atualmente, há registro confirmado de EEIs de animais e plantas em mais da metade das Unidades de Conservação (UCs) federais. Esse quadro evidencia a necessidade de especial atenção e da adoção de medidas de manejo, incluindo a elaboração de diretrizes e orientações técnicas para prevenção, alerta, detecção precoce, resposta rápida, erradicação e controle de espécies exóticas invasoras nas unidades de conservação federais, como guias, cartilhas, roteiros, entre outros (MMA, 2025). Nesse contexto, para evitar ou mitigar o impacto das EEIs, seu manejo em UCs federais é autorizado seguindo a Instrução Normativa ICMBio nº19/2025.

Para situações que demandam planejamento mais estruturado, especialmente em função da sua complexidade ou conforme previsto nos instrumentos de gestão da UC, o ICMBio também pode adotar Planos Específicos de Prevenção, Erradicação, Controle e Monitoramento de Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação Federais (Planos de EEI), nos termos da Portaria ICMBio nº 510/2025.

A Reserva Biológica (Rebio) do Lago Piratuba é uma UC federal, localizada no Amapá, que sofre intensamente com a criação de gado bubalino e crescimento de populações isoladas de búfalos (*Bubalus bubalis*) asselvajados, uma reconhecida espécie exótica invasora. As consequências negativas da presença desses animais no interior da Reserva Biológica do Lago Piratuba vão desde assoreamento do solo, abertura de valas, mudança no curso da água, bem como efeitos indiretos, como a ocorrência de incêndios florestais associados à prática de queima por vaqueiros para a captura dos animais. Desta forma, é de extrema importância a realização de ações para reduzir os impactos dessa espécie exótica invasora nesta Unidade de Conservação.

O presente documento constitui o Plano Específico de Prevenção, Erradicação, Controle e Monitoramento de Búfalos (*Bubalus bubalis*) da Reserva Biológica do Lago Piratuba (Plano de Búfalos da Rebio do Lago Piratuba). Elaborado a partir do reconhecimento dos impactos ambientais e dos desafios de gestão relacionados à presença da espécie na unidade de conservação, o Plano estabelece diretrizes, objetivos, ações e estratégias voltadas à prevenção de novas introduções, ao controle e à erradicação de rebanhos irregulares e asselvajados, bem como ao monitoramento contínuo dos resultados alcançados.

Além de orientar a atuação da gestão da unidade, o documento busca subsidiar a articulação institucional necessária para enfrentar a problemática de forma integrada, contribuindo para a conservação dos ecossistemas protegidos e para o cumprimento dos objetivos de criação da Reserva Biológica do Lago Piratuba. O Plano possui ciclo de implementação de cinco anos, período no qual as ações propostas deverão ser executadas, monitoradas e avaliadas, permitindo o acompanhamento dos resultados e o aperfeiçoamento contínuo das estratégias de manejo adotadas.

2 O BÚFALO

2.1 Características biológicas e ecológicas

O búfalo-asiático (*Bubalus bubalis*) é um mamífero herbívoro da ordem Artiodactyla e da família Bovidae, originário do sul da Ásia. A espécie atinge a maturidade sexual, em média, entre 18 e 24 meses de idade, embora esse período possa variar em função das condições nutricionais e ambientais. A gestação dura aproximadamente 10 meses (310–320 dias) e resulta, geralmente, no nascimento de um único filhote por parto. Em condições favoráveis, as fêmeas podem produzir aproximadamente um bezerro por ano, contribuindo para a manutenção e o crescimento gradual das populações (PERERA, 2011; MINERVINO et al., 2020).

A espécie possui elevada plasticidade ecológica, resultando na notável capacidade de adaptação e ocupação em diferentes condições climáticas, altitudes, tipos de solo e disponibilidade alimentar (CHIARIOTTI et al., 2025; Minervino et al., 2020). Essa capacidade está relacionada, entre outros fatores, à elevada eficiência digestiva decorrente da adaptação ao consumo de dietas fibrosas e de baixa qualidade nutricional (WANG et al., 2020; TUNDISI et al., 1982). Trata-se de uma espécie gregária, predominantemente herbívora e generalista, alimentando-se de gramíneas, plantas aquáticas e outras espécies vegetais disponíveis em seu ambiente (MINERVINO et al., 2020).

Outra característica marcante da espécie é sua estreita associação com ambientes úmidos, pois possuem menos glândulas sudoríparas e pele mais espessa e escura que os bovinos. Essas características tornam os búfalos mais dependentes da água para dissipação de calor e regulação da temperatura corporal (DAMASCENO et al., 2010). Dessa forma, utilizam frequentemente corpos d'água, áreas alagadas e pantanosas para banhos de imersão, visando reduzir o estresse térmico e auxiliar no controle de ectoparasitas (MINERVINO et al., 2020).

Essas características conferem ao búfalo elevada capacidade de adaptação e sobrevivência em ambientes tropicais e subtropicais, especialmente em áreas úmidas e sazonalmente inundáveis, favorecendo seu estabelecimento em diferentes tipos de ecossistemas. Por essa razão, os búfalos são amplamente

criados em regiões onde os bovinos enfrentam dificuldades de adaptação. Na ausência de manejo adequado e de barreiras à dispersão, essa elevada plasticidade ecológica pode favorecer a formação e a persistência de populações asselvajadas (BERGALLO et al., 2026).

2.2 Origem e dispersão

Os búfalos (*Bubalus bubalis*) são originários do sul da Ásia, onde foram domesticados há cerca de 5 mil anos e atualmente são encontrados em todos os continentes, exceto na Antártica, em decorrência de sua utilização para produção de carne, leite e força de trabalho, ocorrendo sob formas domésticas, selvagens e asselvajadas (TIEPOLO et al., 2006; WERNER, 2014, MINERVINO et al., 2020; BERGALLO et al., 2026).

A bubalinocultura corresponde à criação de búfalos para fins agropecuários, principalmente para produção de carne e leite, constituindo importante atividade pecuária em diversos países, especialmente em regiões tropicais e subtropicais (MINERVINO et al., 2020; BERTONI et al., 2021; SILVA et al., 2021). Em alguns casos, devido à sua grande resistência, são utilizados como animais de tração, empregados no preparo do solo, transporte de cargas e montaria, particularmente em ambientes alagados, onde apresentam melhor desempenho que os bovinos (MINERVINO et al., 2020).

A bubalinocultura ainda apresenta menor nível de tecnificação e padronização dos sistemas de produção quando comparada à bovinocultura, embora tenha passado por avanços importantes nos últimos anos. Historicamente, a bubalinocultura foi desenvolvida predominantemente em sistemas extensivos, frequentemente em áreas alagadas e de difícil acesso aos centros consumidores, o que limitou o desenvolvimento da produção comercial, especialmente da cadeia leiteira (JORGE, 2005; SANTOS et al., 2016; SILVA et al., 2021).

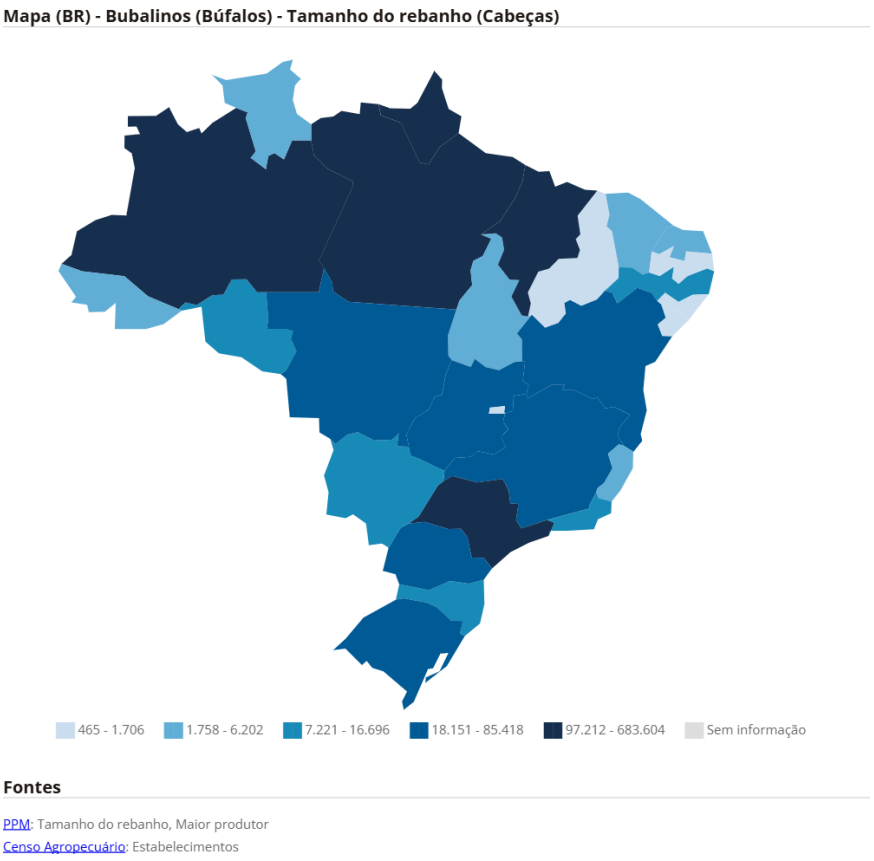
A expansão dessa atividade está diretamente relacionada à rusticidade da espécie, à elevada capacidade de aproveitamento de forragens de baixa qualidade, ao menor custo de manutenção dos rebanhos e à elevada produtividade de carne e leite. O leite bubalino apresenta maiores teores de gordura, proteínas e minerais

quando comparado ao leite bovino, enquanto a carne é reconhecida pelo elevado teor proteico e menor concentração de colesterol (SILVA et al., 2021; LIAO et al., 2025; RODRIGUES et al., 2024).

No Brasil, foi introduzido no final do século XIX na Ilha de Marajó, expandindo-se para outras regiões no século XX (SMITH, 1999; ROSA et al., 2017). Atualmente, quatro raças estão presentes no Brasil, utilizadas essencialmente para a produção de leite, carne e trabalho de tração: Mediterrâneo, Murrah, Carabao e Jafarabadi (MARQUES, 2000; ABCB, 2026).

Em 2023, o rebanho nacional era estimado em 1.672.956 cabeças (IBGE, 2023), sendo a maior concentração na região norte (Figura 1), onde ocorreram os primeiros registros de criação do animal no país (ALBUQUERQUE et al, 2008; VASCONCELOS, 2012). O Brasil abriga o maior rebanho extensivo de búfalos das Américas, com 1,5 milhão de animais na Bacia Amazônica (IBGE, 2022; MINERVINO et al. 2020; BERGALLO et al. 2026).

Figura 1. Tamanho do rebanho bubalino no Brasil.



A criação de búfalos tem crescido significativamente em todo o mundo, especialmente no Brasil (Figura 1) e nos países do Mercosul, no entanto, sabe-se que as estatísticas oficiais muitas vezes são imprecisas ou subestimadas (BERTONI et al., 2021; MINERVINO et al., 2020). Esses animais vêm expandindo sua presença em novas regiões, demonstrando alta capacidade produtiva e reprodutiva, mesmo em locais onde outras espécies de ruminantes apresentam desempenho insatisfatório. Por tanto, a introdução e dispersão de búfalos ocorre principalmente a partir de atividades relacionadas à criação bubalina para fins agropecuários. A formação de populações asselvajadas (ferais) decorre de fugas acidentais de animais dos rebanhos, pela ausência de contenção adequada, e abandono deliberado destas criações, sendo facilitada pela capacidade dos búfalos de percorrer longas distâncias, atravessar rios e elevada adaptabilidade a diferentes ambientes. Essas características favorecem seu estabelecimento e dispersão, permitindo a ocupação de ecossistemas naturais (ROSA et al., 2017; MINERVINO et al., 2020; BERGALLO et al., 2026).

Populações asselvajadas ou ferais originam-se de animais domésticos que que se tornam selvagens, passando a sobreviver por conta própria na natureza, sem dependência ou cuidados humanos. Populações asselvajadas estão presentes em vários estados brasileiros, destacando-se no Amapá e Rondônia, onde representam importantes desafios para a conservação da biodiversidade (ROSA et al., 2017).

2.3 Impactos ambientais

Os búfalos (Buba*l*us *bubalis*) podem atuar como importantes modificadores de ecossistemas, especialmente em áreas úmidas, várzeas, planícies alagáveis, margens de rios, lagos e lagoas. Em razão de seu grande porte, comportamento gregário, hábito de pastejo intenso, pisoteio frequente e uso recorrente de ambientes aquáticos para chafurdo, a espécie é capaz de alterar a estrutura física dos habitats, a composição da vegetação, as propriedades do solo e a qualidade da água (SKEAT et al., 1996; FINLAYSON et al., 1997; PETTY et al., 2007; ENS et al.,

2010; ENS et al., 2017). Por essas características, os búfalos podem ser considerados espécies engenheiras, uma vez que modificam as condições ambientais e a disponibilidade de recursos para outras espécies.

A compactação e a erosão do solo são impactos frequentemente associados à presença de búfalos, especialmente em áreas úmidas e margens de corpos hídricos (SKEAT et al., 1996). O trânsito constante dos animais (que comumente andam em fila) promove a formação de trilhas, lamaçais e canais de drenagem, alterando a microtopografia, a estrutura física do solo e suas propriedades hidrológicas. A formação de lamaçais e canais pode aumentar significativamente as taxas de erosão e favorecer o transporte de sedimentos para lagos, lagoas e áreas alagadas (BRAITHWAITE et al., 1984; SKEAT et al., 1996; FINLAYSON et al., 1997). Além disso, a drenagem do solo pode reduzir a disponibilidade hídrica para a vegetação, provocando alterações na cobertura vegetal; há registros, por exemplo, de áreas anteriormente ocupadas por floresta densa que passaram a apresentar dossel mais aberto após tais modificações ambientais (BRAITHWAITE et al., 1984).

Como consequência dessas alterações físicas e hidrológicas, associadas ao pastoreio intenso e do alto consumo de biomassa, também são observadas mudanças na vegetação. Entre os impactos mais recorrentes estão a redução da biomassa vegetal, a alteração da composição e da fisionomia das comunidades vegetais nativas. Esses efeitos têm sido registrados especialmente em áreas úmidas, planícies alagáveis e campos inundáveis, onde o pastejo e o pisoteio dos búfalos modificam a estrutura da vegetação e comprometem a regeneração natural das comunidades vegetais (SKEAT et al., 1996; PETTY et al., 2007; BISAGGIO et al., 2013; DE MORAES et al., 2016). A diminuição da cobertura vegetal, por sua vez, aumenta a exposição do solo, favorecendo processos erosivos e a degradação de habitats.

Os impactos sobre os ambientes aquáticos incluem a abertura de canais, a drenagem de áreas alagadas, o aporte de lama e sedimentos superficiais para corpos d’água e a alteração da dinâmica hidrológica local (SKEAT et al., 1996; FINLAYSON et al., 1997). Em regiões próximas ao litoral, essas alterações podem favorecer a entrada de água salgada em ambientes originalmente dulcícolas,

contribuindo para a salinização de pântanos e corpos de água doce (SKEAT et al., 1996; FINLAYSON et al., 1997). Na Austrália, há relatos de que canais abertos por búfalos permitiram a entrada de água salgada e sedimentos marinhos em áreas localizadas até 35 km da costa (NORRIS, LOW, 2005).

A presença de búfalos em ecossistemas aquáticos também está associada a alterações na qualidade da água. O pisoteio, o chafurdo e o aporte de fezes e urina podem aumentar a turbidez e a disponibilidade de nutrientes, modificando as características físicas, químicas e biológicas dos ambientes aquáticos. Estudos demonstraram que áreas com maior abundância ou atividade de búfalos apresentaram aumento da turbidez, da condutividade elétrica e de compostos nitrogenados, como amônio, além de efeitos negativos sobre a vegetação associada aos corpos d'água (ENS et al., 2010; ENS et al., 2017). No Sri Lanka, a densidade de bovinos e búfalos em pequenos reservatórios foi associada ao aumento de indicadores de produtividade biológica e à alteração da produtividade pesqueira, evidenciando que o aporte de nutrientes por esses animais pode modificar o funcionamento ecológico dos sistemas aquáticos (JAYASINGHE et al., 2018).

As alterações promovidas pelos búfalos também afetam a fauna nativa, muitas vezes de forma indireta, por meio de mudanças na vegetação, na estrutura do solo, na disponibilidade de água e na qualidade dos habitats. Estudos apontam que os impactos sobre a fauna decorrem de reações em cadeia associadas à redução da biomassa vegetal, à mudança na composição e fisionomia das comunidades vegetais, à remoção da vegetação, à dispersão de plantas invasoras, à compactação e erosão do solo, à drenagem de planícies alagadas e à salinização de pântanos e corpos de água doce (CORBETT, 1997; FINLAYSON et al., 1997; NORRIS, LOW, 2005; PETTY et al., 2007; AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2011). Essas modificações podem afetar organismos detritívoros e decompositores responsáveis pela ciclagem de nutrientes, reduzindo a fertilidade do solo e alterando processos ecológicos fundamentais (SKEAT et al., 1996).

Embora os impactos mais evidentes estejam relacionados à degradação física e ecológica dos ambientes ocupados, a presença de búfalos também pode envolver riscos sanitários, uma vez que populações asselvajadas podem hospedar

agentes de doenças como tuberculose bovina e brucelose (Borroto-Páez, 2009; AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2011; BERGALLO et al., 2026).

Na Austrália, onde populações asselvajadas de búfalos se estabeleceram há mais de um século, a espécie é reconhecida como um dos mais importantes agentes de degradação ambiental, especialmente em ecossistemas alagados (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2011). Os impactos registrados incluem compactação do solo, erosão de margens de rios, alteração da estrutura da vegetação nativa, aumento da intrusão salina em áreas úmidas e risco sanitário associado à atuação dos animais como vetores de doenças, como tuberculose bovina e brucelose. Esses impactos motivaram a implementação de programas de controle e erradicação com altos investimentos governamentais ao longo de décadas (SKEAT et al., 1996; AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2011; WERNER, 2014).

No Brasil, os impactos ambientais associados à presença de búfalos têm sido documentados em diferentes biomas, especialmente em áreas úmidas e ambientes de várzea. A carga animal excessiva em ecossistemas frágeis pode causar compactação do solo, degradação mecânica e conflitos socioambientais decorrentes da invasão de áreas de cultivo e margens de lagos pelos animais (MARTINEZ, 2002).

No vale do Guaporé, em Rondônia, os búfalos provocam impactos ambientais significativos, principalmente em decorrência do pastejo e do pisoteio intensivos, que afetam a vegetação desde a germinação até o crescimento e a dispersão de sementes (BISAGGIO et al., 2013; DE MORAES et al., 2016). Nos campos inundáveis, esses impactos resultam na redução de gramíneas nativas, na degradação da cobertura vegetal e na predominância de aguapés (*Heteranthera* spp. e *Eichhornia* spp.), considerados bioindicadores de ambientes eutrofizados. Nas Florestas Ombrófilas, observa-se degradação do sub-bosque, com redução dos estratos médio e inferior da vegetação, ausência de lianas e arbustos e comprometimento do recrutamento de espécies arbóreas. O intenso pisoteio também promove compactação, altera a estrutura do solo e modifica suas propriedades hidrológicas (BISAGGIO et al., 2013; DE MORAES et al., 2016).

Os efeitos na região também se estendem à fauna nativa, especialmente na Reserva Biológica do Guaporé. A probabilidade de ocorrência de ninhos de maguari

(*Ciconia maguari*) é maior em áreas sem búfalos, indicando prejuízos à reprodução da espécie, enquanto a presença dos bubalinos favorece a expansão da garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*), espécie exótica, nos campos naturais da unidade (BISAGGIO et al., 2013; de Moraes et al., 2016). Além disso, há indícios de competição interespecífica com o cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*), espécie ameaçada de extinção que compartilha habitat e recursos alimentares com os búfalos. Estudos indicam que a chance de ocorrência desse cervídeo é maior em áreas sem búfalos, sendo sua maior abundância observada justamente em regiões onde a densidade de bubalinos é reduzida (TULLOCH, 1970; TOMAS et al., 1997; TOMAS, TIEPOLO, 2007).

Além dos impactos locais sobre solo, vegetação, água e fauna, a bubalinocultura intensiva também pode contribuir para impactos ambientais em escala mais ampla. Na Europa, especialmente na Itália, a intensificação da criação de búfalos tem suscitado debates relacionados às emissões de gases de efeito estufa e ao manejo de resíduos orgânicos. Como ruminantes, os búfalos produzem metano por fermentação entérica, de modo que o aumento populacional e a intensificação dos sistemas produtivos podem estar associados ao incremento das emissões desse gás de efeito estufa (PIRLO et al., 2014).

3 A RESERVA BIOLÓGIA DO LAGO PIRATUBA

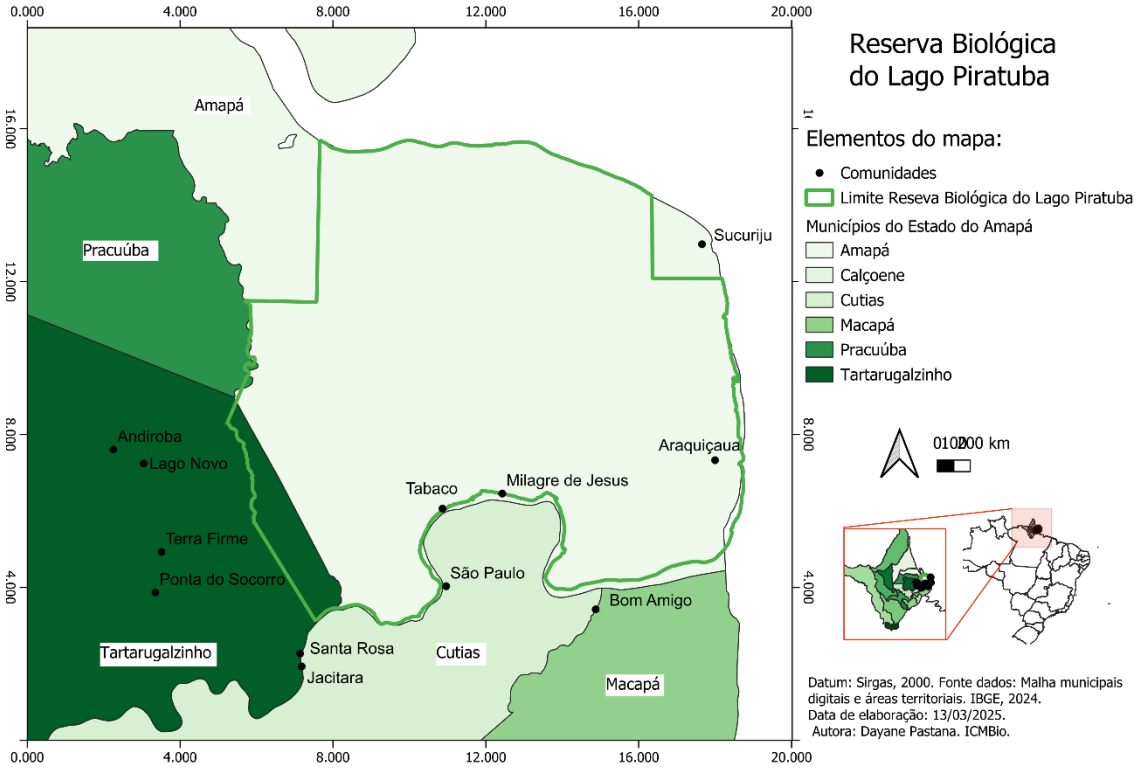
3.1 Contextualização da unidade de conservação

De acordo com a Lei que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Lei nº 9.958/2000) , a categoria Reserva Biológica tem como objetivo (Art. 10): “preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais”.

A Reserva Biológica do Lago Piratuba (REBIO do Lago Piratuba) foi criada em 16 de julho de 1980, por meio do Decreto nº 84.914, com alteração de limites

realizada em 10 de julho de 1984, por meio do Decreto nº 89.932. Possui área total de aproximadamente 400 mil hectares e está localizada majoritariamente no município de Amapá (96,52% da sua extensão territorial) e uma pequena parte no Tartarugalzinho (3,48%). Abrange porção costeira do Estado do Amapá, na região do baixo curso do rio Araguari e estuário do rio Amazonas (Figura 2). Dos dezesseis municípios amapaenses, cinco estão localizados na região da REBIO: Amapá, Cutias, Macapá, Pracuúba e Tartarugalzinho.

Figura 2. Localização da Reserva Biológica do Lago Piratuba.



Fonte: Pastana, 2025.

A REBIO do Lago Piratuba é a única UC do Estado do Amapá que protege a região dos lagos amapaense, sendo considerada o principal ponto de encontro do pirarucu *Arapaima gigas* (espécie de peixe de água doce com alto potencial econômico na região) e outros pescados de relevância comercial. A área abriga uma imensurável riqueza de fauna nativa, sendo a rota de aves (garças, guarás, taquiris, maguaris e etc.) migratórias de larga distância e inclusive ponto de reprodução.

A REBIO do Lago Piratuba integra o Bioma Amazônia e a Zona Costeira e Marinha, e protege cerca de 39% dos manguezais do Amapá e espécies ameaçadas de extinção, como boto-cor-de-rosa Inia geoffrensis (categoria de ameaça Em Perigo), ariranha Pteronura brasiliensi (Em Perigo), tamanduá-bandeira Myrmecophaga tridactyla (Vulnerável), guaiamum Cardisoma guanhum (Vulnerável) e a tartaruga-de-couro Dermochelys coriacea (Criticamente em Perig).

A Reserva Biológica do Lago Piratuba abriga populações tradicionais residentes tanto em seu interior quanto em seu entorno. No interior da unidade encontram-se as comunidades do Tabaco, Vai-quem-quer (Milagre de Jesus) e Araquiçaua. Outras oito comunidades localizam-se em seu entorno, distribuídas pelos municípios de Amapá, Tartarugalzinho e Cutias, totalizando aproximadamente 50 famílias residentes na REBIO e cerca de 280 famílias no entorno. Essas comunidades constituem ocupações consolidadas, com forte identidade e vínculo histórico com o território.

Nas comunidades localizadas no interior da unidade, parcela expressiva dos responsáveis pelas famílias reside nessas localidades há mais de 40 anos, mantendo modos de vida intimamente relacionados aos ambientes aquáticos e aos recursos naturais da região. Além das populações tradicionais, existem 12 ocupantes não residentes que possuem imóveis no interior da unidade destinados à bubalinocultura extensiva, atividade já existente antes da criação da REBIO e que, ao longo das décadas, expandiu-se em área e tamanho dos rebanhos, tornando-se um dos principais vetores de impactos sobre os ecossistemas protegidos (DELGADO-MENDEZ, 2005; MENDONÇA; MARIZ, 2005; SILVA et al., 2008).

O Plano de Manejo da Reserva Biológica do Lago Piratuba (ICMBio, 2021) constitui o principal instrumento orientador da gestão da unidade e fornece as bases técnicas e estratégicas para a elaboração deste Plano de EEI. O documento já reconhecia a presença de Espécies Exóticas Invasoras (EEI) na unidade de conservação e abordava os impactos e desafios associados à sua ocorrência, destacando a necessidade de adoção de estratégias de manejo, monitoramento e controle para minimizar os efeitos dessas espécies sobre os ecossistemas naturais e os objetivos de conservação da unidade.

Durante sua elaboração, a pecuária bubalina foi identificada como uma das principais ameaças à integridade dos ecossistemas protegidos, figurando entre os temas prioritários do planejamento estratégico da unidade. Além disso, os impactos da pecuária bubalina foram considerados na definição dos alvos de conservação, das ameaças prioritárias, do zoneamento, dos objetivos estratégicos e das ações de manejo da Reserva Biológica.

Em consonância com seus objetivos de conservação, o Plano de Manejo estabelece um conjunto de diretrizes voltadas à mitigação dos impactos causados pelos búfalos, incluindo a regularização fundiária dos imóveis ocupados por pecuaristas, o estabelecimento de limites para a pecuária bubalina até sua eliminação do interior da unidade, o monitoramento da população de búfalos, a implementação de instrumentos de gestão junto às comunidades e pecuaristas, o incentivo à pesquisa sobre os impactos ambientais da bubalinocultura e ações de educação ambiental e articulação institucional.

O Plano de Manejo da REBIO fornece as bases técnicas e estratégicas para a elaboração deste Plano de EEI. Nesse contexto, o presente Plano não surge em substituição ou por ausência de planejamento para o manejo de búfalos, mas como um desdobramento e detalhamento operacional das diretrizes já estabelecidas pelo Plano de Manejo. Enquanto este define objetivos, normas e estratégias gerais para a gestão da unidade, o Plano de EEI é elaborado de forma participativa, envolvendo os principais atores relacionados ao tema, e detalha a estratégia específica de prevenção, erradicação, controle e monitoramento da espécie exótica invasora, orientando sua implementação ao longo do ciclo de vigência.

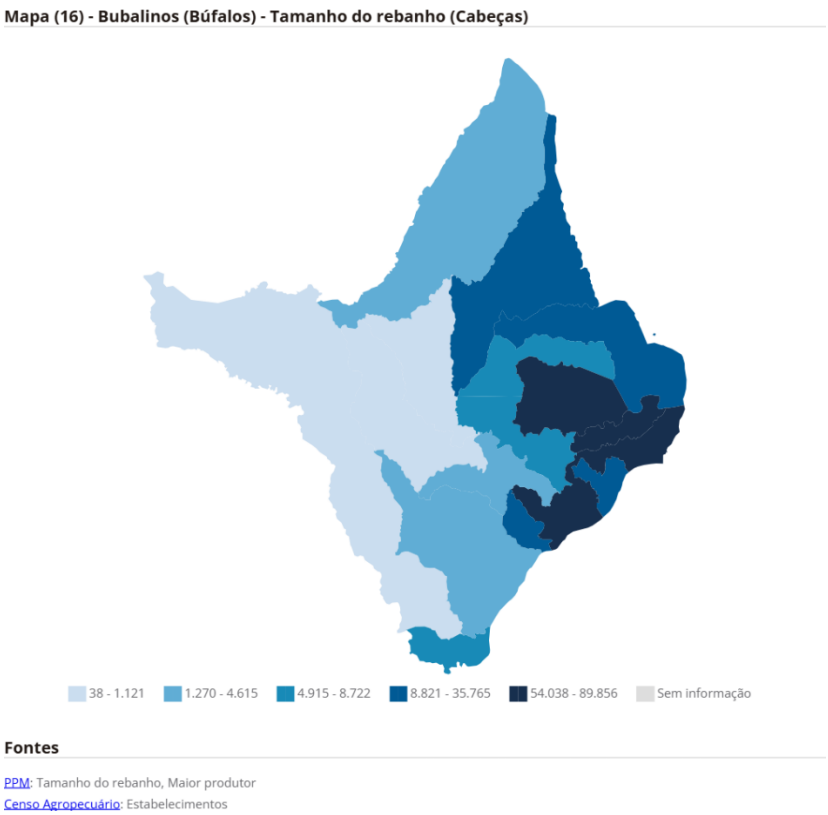
Essa abordagem é corroborada por outro instrumento de planejamento específico temático da unidade. O Plano de Manejo Integrado do Fogo (PMIF) da REBIO (ICMBio, 2022) reforça a importância estratégica do manejo dos búfalos para a conservação da unidade. Embora tenha como foco a prevenção e o combate aos incêndios florestais, o PMIF reconhece que a pecuária bubalina extensiva está intimamente relacionada à degradação dos ecossistemas e à dinâmica do fogo na REBIO, influenciando alterações na rede de drenagem, na disponibilidade de água dos campos inundáveis e na ocorrência de incêndios, especialmente no Cinturão Lacustre Meridional. Dessa forma, o controle da população de búfalos é

incorporado como um dos objetivos estratégicos do PMIF, que estabelece ações de monitoramento da população, erradicação dos búfalos asselvajados, implementação de acordos com os pecuaristas e recuperação de áreas degradadas, evidenciando que o manejo da espécie constitui uma medida transversal para o alcance dos objetivos de conservação da REBIO.

3.2 Histórico de introdução e invasão da unidade de conservação

A presença de búfalos em áreas protegidas decorre da instalação de fazendas antes e, em alguns casos, após a criação dessas UC, associada ao sistema de criação extensiva, que permite a livre circulação dos animais. A região dos Lagos do Amapá possui quase 90 mil búfalos (Figura 3), concentrados principalmente na bacia do rio Araguari, próxima à Reserva Biológica do Lago Piratuba (FUNI et al., 2014).

Figura 3. Tamanho do rebanho bubalino no Amapá.



Após a criação da REBIO em 1980 (Decreto nº 84.914/1980), a bubalinocultura permaneceu tanto no entorno imediato quanto no interior da unidade, em imóveis ainda não regularizados fundiariamente. A permanência da criação extensiva, a ausência de cercamento efetivo das propriedades e a livre circulação dos rebanhos favoreceram a manutenção e a dispersão dos animais pelo interior da unidade, além do estabelecimento de populações asselvajadas (ICMBio, 2020).

Os primeiros levantamentos populacionais de búfalos na REBIO foram realizados por meio de censos aéreos em 2007 e 2013, os quais estimaram população de aproximadamente 33 mil e 32 mil indivíduos na UC, respectivamente, indicando relativa estabilidade populacional no período (TOMAS et al., 2008; TOMAS et al., 2014).

Em 2017, nova estimativa populacional indicou cerca de 18 mil búfalos na REBIO, incluindo aproximadamente 1.000 asselvajados, representando redução em relação as estimativas em anos anteriores. A diminuição foi observada principalmente na região noroeste da REBIO, onde encontram-se animais asselvajados, e nos municípios de Pracuúba e Amapá, enquanto a população aumentou no município de Tartarugalzinho (CARVALHO et al., 2021). Os autores levantam a hipótese de que a redução esteja relacionada à captura desses animais asselvajados e sua possível transferência para outras áreas, embora não existam registros oficiais que permitam confirmar essas hipóteses.

Desde então, não houve nova estimativa populacional dos búfalos, embora observações em campo indiquem que tenha havido um crescimento populacional significativo. Dessa forma, a presença de búfalos na REBIO é consolidada, caracterizada por rebanhos domésticos e população asselvajada.

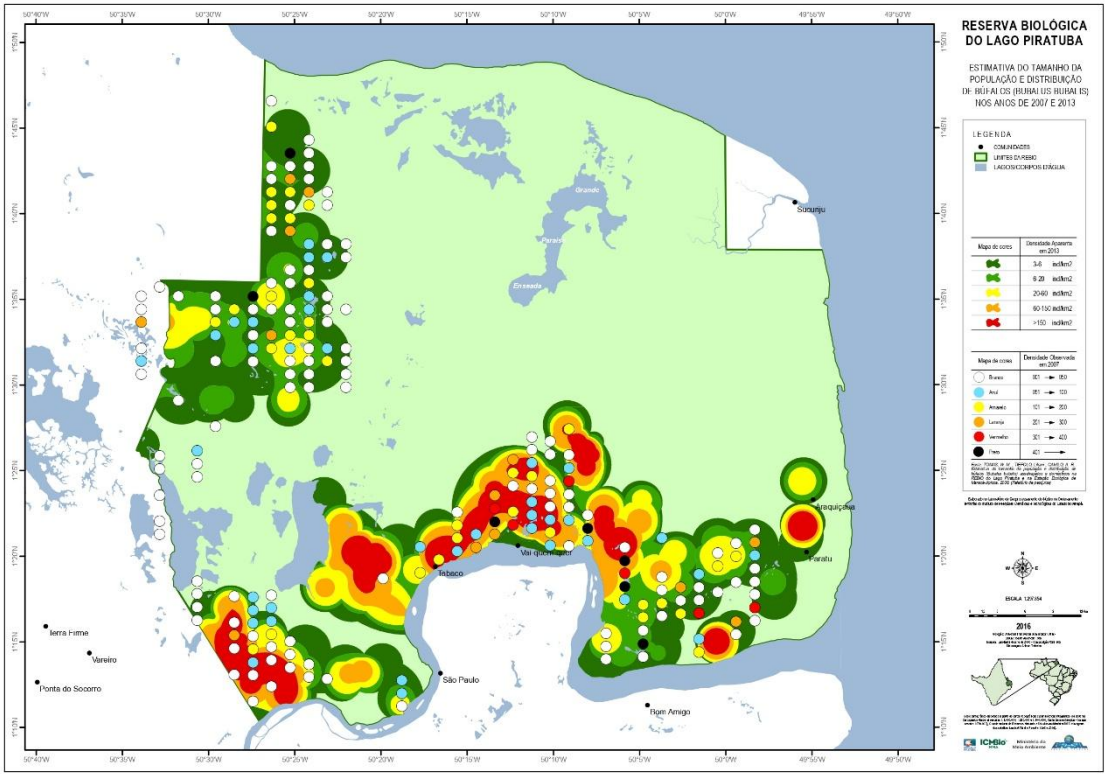
3.3 Distribuição conhecida na unidade de conservação

A presença de búfalos na Reserva Biológica do Lago Piratuba está associada principalmente à ocupação humana e aos diferentes sistemas de criação existentes na região. Atualmente, caracteriza-se principalmente em três categorias: a) Grande criação de gado bubalino por proprietários de áreas ocupadas

irregularmente; b) Média/pequena criação de gado bubalino por comunitários tradicionais; c) rebanhos asselvajados. A distribuição desses grupos não é homogênea, estando associada principalmente aos campos naturais inundáveis e às áreas historicamente utilizadas para a bubalinocultura extensiva. Os maiores efetivos concentram-se na porção sul da unidade, enquanto os rebanhos asselvajados ocorrem predominantemente na porção noroeste (ICMBio, 2020; ICMBio, 2024).

As grandes criações de gado bubalino por pecuaristas em áreas sem regularização fundiária estão majoritariamente concentradas na porção sul da UC, em áreas do leito colmatado da antiga foz do rio Amazonas, onde a presença dos búfalos contribuiu diretamente para esse processo, ou seja, o preenchimento gradual por sedimentos e matéria orgânica, resultando na compactação, impermeabilização e na transformação dessas áreas em terrenos mais firmes. São áreas ocupadas por grandes criadores de búfalos, cuja situação fundiária ainda não foi regularizada, nas quais são mantidos rebanhos numerosos em sistema extensivo e com livre circulação dos animais. As criações são realizadas sem técnica adequada de manejo permitindo que os búfalos exerçam influência negativa direta sobre os ecossistemas da Reserva Biológica do Lago Piratuba (Figura 4). A maior quantidade de búfalos na Rebio pertence a esse grupo, sendo constituído predominantemente por animais domésticos.

Figura 4. Áreas de ocorrência de búfalos na Reserva Biológica do Lago Piratuba.



Fonte: Laboratório de Geoprocessamento do Núcleo de Ordenamento Territorial do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, 2016.

A média/pequena criação de gado bubalino é realizada por comunitários tradicionais de baixo poder aquisitivo, que vivem de modo tradicional desde antes da criação da REBIO. A criação concentra-se na região da Vila do Tabaco (Amapá/AP), onde também é realizada sem técnicas adequadas e de forma extensiva, porém em menor quantidade quando comparada às grandes fazendas.

Já os rebanhos asselvajados são formados por búfalos desgarrados do rebanho doméstico que tornam-se selvagens pela vivência isolada e sem dependência dos humanos. Esses animais estão concentrados na porção noroeste da unidade de conservação, e pelo reduzido contato humano e dificuldades de acesso às áreas onde ocorrem, são animais mais agressivos.

A distribuição atual dos búfalos coincide com áreas de elevada importância ecológica da REBIO, especialmente os sistemas lacustres e campos inundáveis,

onde a elevada densidade de animais potencializa alterações hidrológicas, degradação da vegetação e outros impactos sobre os ecossistemas da UC (ICMBio, 2020; ICMBio, 2024).

3.4 Impactos conhecidos na unidade de conservação

3.4.1 Relação da presença de búfalos com alterações na fauna, flora e curso hídrico

A criação de búfalos (dentro da Reserva Biológica do Lago Piratuba é realizada por produtores tradicionais e de grande porte. O sistema extensivo adotado, somado à ausência de técnicas de manejo e entrada irregular dos animais tem gerado impactos consideráveis sobre a fauna, a flora e os recursos hídricos desta unidade de conservação de proteção integral.

O búfalo-d'água (*Bubalus bubalis*), um bovídeo de grande porte (acima de 200 kg), possui baixa capacidade de regular a temperatura corporal (WERNER, 2014), o que o torna altamente dependente de ambientes aquáticos (Figura 5 e 6). Por esse motivo, suas maiores populações costumam se concentrar em áreas alagáveis, como os campos inundáveis e os cinturões lacustres da REBIO (TIEPOLO; TOMAS, 2006; WERNER, 2014).

Figura 5. Criação de búfalos dentro da Reserva Biológica do Lago Piratuba.



Fonte: Elsenbach, 2026.

Figura 6. Criação de búfalos dentro da Reserva Biológica do Lago Piratuba.



Fonte: Pinha, 2021.

O peso elevado desses animais, aliado ao hábito de se deslocarem em fila alinhada em sequência pelos mesmos trajetos e à fragilidade dos solos hidromórficos e turfosos da planície costeira, onde se encontra a reserva, resulta em impactos ambientais significativos e de difícil reversão (Figura 7 e 8). Esses danos incluem a redução da diversidade e biomassa da vegetação nativa, erosão e compactação do solo, destruição de locais de alimentação e reprodução da fauna silvestre, aumento da turbidez da água pelo pisoteio e contaminação hídrica por fezes e urina além de severas alterações no regime hidrológico como redução do nível de água em áreas alagáveis, a formação de estruturas erosivas e de drenagem (como canais , trilhas, ravinas, rampas e poças), a modificação de lagos, o assoreamento de rios e a intrusão de água salgada em zonas pantanosas (SKEAT et al., 1996; PETTY et al., 2008; TOMAS et al., 2008; MONTEIRO, 2009; TOMAS et al., 2013; WERNER, 2014; SHEIK et al., 2006; CRUZ-CRUZ et al., 2026; WERNER, 2014).

Figura 7. Abertura de valas e mudança no curso hídrico oriundos do pisoteio de búfalos na Reserva Biológica do Lago Piratuba.



Fonte: Elsenbach, 2026.

Figura 8. Presença de canais artificiais oriundos do pisoteio de búfalos na Reserva Biológica do Lago Piratuba.



Fonte: Pinha, 2020.

A dinâmica de marés do Rio Araguari, um dos principais rios do Estado do Amapá, e que banha o limite sul da Rebio do Lago Piratuba, naturalmente remodela a paisagem e as ilhas em sua volta, por acresção, devido à deposição de sedimentos, ou por perda de sedimentos devida à erosão (SANTOS et al., 2025). Entretanto, intervenções antrópicas, especialmente a construção de usinas hidrelétricas e a criação extensiva de búfalos na região, alteraram a intensidade e a velocidade desses processos, acelerando o assoreamento e as transformações geomorfológicas do sistema fluvial, resultando na recente modificação da foz do rio Araguari (SANTOS et al., 2025; SANTOS et al., 2018). Como consequência, o canal em que passava a pororoca transformou-se em vastas áreas de acresção (colmatadas), extinguindo tal fenômeno neste local de ocorrência e sua magnitude (SANTOS et al., 2025; SANTOS et al., 2016).

Atualmente, esse estuário em transformação está se consolidando como um novo ecossistema, no qual a sucessão florestal está em curso. A presença de sal nos sedimentos tem permitido a colonização de espécies vegetais como *Avicennia germinans* (siriúba) e *Laguncularia racemosa* (tinteiro). Além disso, um estrato herbáceo típico de ambientes salinos e salobros, composto por espécies como *Rhabdadenia biflora*, *Fimbristylis spadicea*, *Sesuvium portulacastrum*, *Brutaparom portulacoides* e *Bolboschoenus robustus*, vem se estabelecendo na região.

As alterações hidrossedimentológicas e a salinização decorrentes da intensa intervenção antrópica, especialmente a bubalinocultura, na região favoreceram o estabelecimento de manguezais, apicuns e marismas em áreas anteriormente ocupadas por outros tipos de ecossistemas. Embora esses ambientes resultem de uma transformação humana da paisagem, constituem ecossistemas legalmente protegidos como áreas de preservação permanente e ecologicamente relevantes. Os manguezais desempenham funções ecológicas essenciais, como a proteção contra erosão e tempestades, a filtragem de sedimentos e a manutenção da cadeia biológica, além de servirem como áreas de reprodução e abrigo para diversas espécies.

Da mesma forma, os apicuns e as marismas são ecossistemas costeiros fundamentais, atuando como berçários para a fauna bentônica, abrigando aves migratórias e auxiliando na fixação de sedimentos. Essas novas áreas em formação vêm sendo ocupadas majoritariamente por grandes pecuaristas da região, que as utilizam para expandir suas pastagens. Para isso, cercas foram instaladas ao longo do antigo estuário, tanto no sentido longitudinal, separando as margens direita e esquerda, quanto no sentido transversal, delimitando os lotes recém-formados entre vizinhos. Essa ocupação irregular prejudica significativamente a regeneração natural dos manguezais e dos pântanos salinos.

Os terrenos acrescidos são ainda muito jovens e altamente vulneráveis. O pisoteio do gado bubalino e outras intervenções antrópicas impedem a evolução natural desses ambientes, comprometendo sua estabilidade e sua capacidade de sustentar a biodiversidade local (Relatório N° SEI 13759094). Por estas características, o búfalo é considerado uma espécie engenheira, ou seja, capaz de

alterar as condições do habitat, modificar a paisagem e, consequentemente, mudar a disponibilidade de recursos para outras espécies, com impactos em cascata sobre toda a teia trófica e os processos ecológicos da REBIO.

3.4.2 Relação da presença de búfalos com incêndios florestais

A expansão da pecuária na Amazônia tem sido apontada como um dos principais vetores de desmatamento e alteração dos regimes de fogo, em razão da abertura de novas áreas de pastagem e do uso recorrente do fogo como ferramenta de manejo (RIBEIRO at al., 2024). A relação entre a criação de búfalos e os focos de queimada ocorre principalmente devido à necessidade de abertura de novas áreas de pastagem, um processo que muitas vezes envolve a derrubada e queima da vegetação nativa (KAUFFMAN; CUMMINGS; WARD, 1988). Além disso, a presença desses animais altera a dinâmica ecológica dos ambientes onde são introduzidos, aumentando a vulnerabilidade dos ecossistemas ao fogo. As áreas de pastagem possuem maior ocorrência de fogo do que áreas preservadas (SILVÉRIO et al., 2013).

Na região amazônica, a conversão de áreas naturais em pastagens e o estabelecimento de gramíneas exóticas aumentam a disponibilidade de combustíveis finos altamente inflamáveis, favorecendo a propagação do fogo (SILVÉRIO et al., 2013). Na Reserva Biológica do Lago Piratuba, a degradação ambiental causada pela criação extensiva de búfalos pode contribuir para esse processo ao alterar a estrutura da vegetação e criar condições favoráveis ao estabelecimento de espécies invasoras, potencializando a vulnerabilidade dos ecossistemas às queimadas.

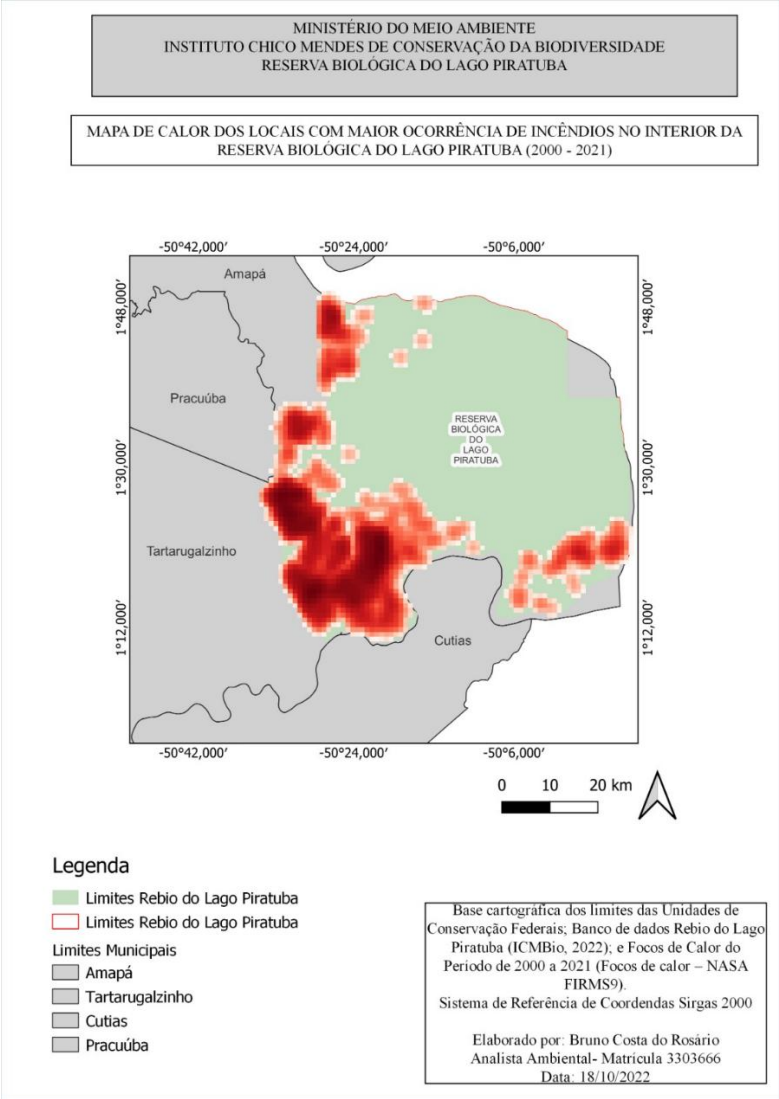
De acordo com o histórico de ocorrência de incêndios na Reserva Biológica do Lago Piratuba, há forte associação entre focos de incêndio e a atividade pecuária bubalina seja pelo uso do fogo na renovação das pastagens naturais ou pela captura de búfalos asselvajados na porção noroeste da UC. Apenas em 2008 e 2012 foi possível atribuir a origem dos incêndios ocorridos na REBIO à retaliação de pescadores à atividade de fiscalização ambiental. Atualmente, existe um inquérito policial aberto pela Polícia Federal do Amapá para apurar as causas e as

responsabilidades pelo dano causado pelo incêndio em 2023 no interior da unidade. Esse incêndio ocorreu durante um período de El Niño e foi um dos maiores já registrados na UC, após mais de cinco anos com ocorrências pequenas ou mesmo sem registro de incêndios.

A região com maior prevalência de fogo nos últimos 20 anos é justamente aquela com ocorrência de pesca irregular e de maior concentração da pecuária bubalina extensiva, onde o sistema lacustre (Cinturão Lacustre Meridional) e os campos inundáveis se encontram em processo de colmatação devido o pisoteio de animais pesados em um solo extremamente frágil.

Praticamente todo o limite oeste da reserva (onde possui grande ocorrência de incêndios florestais) foi colmatado, formando uma linha seca, com intensa pecuária bubalina extensiva no entorno. Portanto, a presença de búfalos ferais ou da bubalinocultura promovem modificações no padrão natural da rede de drenagem, modificando a suscetibilidade da paisagem à propagação do fogo, constituindo um dos principais fatores prevalentes na definição da distribuição espacial da ocorrência de incêndios na REBIO (Figura 9).

Figura 9. Mapa de calor dos locais com ocorrência de incêndios florestais no interior da Reserva Biológica do Lago Piratuba.



Fonte: Costa, 2022.

Além disso, o uso do fogo para abertura e renovação de pastagens, por grandes pecuaristas, e como mecanismo para captura ilegal de búfalos asselvajados por vaqueiros do entorno da UC, oriundos dos municípios de Pracuúba, Amapá e Tartarugalzinho. O manejo inadequado do uso do fogo nessas práticas aumenta o risco de ignição e propagação de incêndios para o interior da unidade.

Todo esse histórico de incêndios, associados às alterações na drenagem e na dinâmica sedimentar, ocasionou uma redução sistemática do nível da água, tornando os lagos extremamente secos no período de estiagem favorecendo o avanço do processo colmatação completa do sistema (ainda em curso). Tal situação é corroborada pelos relatos de moradores, os quais afirmam que ainda nas décadas de 80 e 90, a região era muito mais alagada e os incêndios não se propagavam como atualmente.

As alterações na drenagem do Cinturão Lacustre Meridional, além de aumentarem a suscetibilidade da paisagem à ocorrência de incêndios, intensificaram a pressão de pesca em virtude da redução da piscosidade no entorno. As áreas com histórico de ocorrência de fogo na Reserva Biológica do Lago Piratuba coincidem, em grande parte, com as áreas de ocorrência de búfalos.

A expansão da pecuária bubalina pode aumentar a pressão por novas áreas de pastagem e favorecer ocupações irregulares em áreas públicas, como UC. Nesse contexto, o uso do fogo para abertura e renovação de pastagens pode ser considerado uma ferramenta para consolidar a posse ilegal da terra, ampliando o risco de propagação de incêndios para o interior das áreas protegidas. Dessa forma, além do impacto ambiental direto, a atividade pecuária agrava conflitos fundiários e dificulta a implementação de políticas de conservação.

3.4.3 A presença de búfalos e a regularização fundiária

A criação do gado bubalino em UCs federais tem favorecido a ocupação de extensas áreas, especialmente na região amazônica. No estado do Amapá, a expansão da pecuária bubalina ocorre frequentemente no interior de Áreas Protegidas — incluindo Unidades de Conservação, Terras Indígenas e Territórios Quilombolas —, gerando conflitos fundiários e sérios impactos ecológicos (ICMBio, 2021; ROCHA; MONTEIRO, 2025).

A criação de búfalos no Amapá tem sido impulsionada pela capacidade desses animais de se adaptarem a terrenos alagadiços, como os campos inundáveis da região (MOREIRA; COSTA; VALENTIM, 1994; MONTAGNER et al., 2022). Embora a bubalinocultura também esteja associada a pequenos criadores

e formas familiares de uso do território, muitos dos territórios ocupados pelo gado bubalino estão em grandes propriedades rurais. Dessa forma, a atividade agropecuária em áreas protegidas tem se associado à consolidação de posse ilegal de terras, dificultando as iniciativas de regularização fundiária voltadas à conservação ambiental.

Em muitas dessas áreas, a presença de pecuaristas ocorre em contextos de indefinição, pela ausência de títulos de propriedade formalizados e de regularização fundiária. Essa situação, dificulta a gestão do rebanho e adoção de políticas públicas para o ordenamento do território, incluindo a retirada dos animais. A ausência de titulação adequada limita a efetividade da fiscalização e da aplicação de medidas ambientais, favorecendo a permanência da pecuária ilegal dentro das UCs.

A ausência de regularização fundiária constitui um dos principais desafios para a efetiva implementação das ações de gestão e conservação da Reserva Biológica do Lago Piratuba, incluindo a retirada dos rebanhos bubalinos e a recuperação das áreas. Diante dessa realidade, é evidenciada a relação entre a indefinição fundiária, dificuldade de fiscalização das áreas ocupadas irregularmente e a permanência de áreas ocupadas em unidades de conservação. A manutenção de ocupações incompatíveis com os objetivos da unidade constitui um fator limitante para a efetiva proteção dos ecossistemas e para a consolidação da gestão territorial da reserva.

Portanto, a relação entre a criação do gado bubalino e a regularização fundiária na REBIO evidencia um problema estrutural para a gestão. A indefinição dominial limita a atuação administrativa e favorece a permanência de atividades incompatíveis com os objetivos de criação da reserva. Esse cenário evidencia a complexidade da questão fundiária, onde nem sempre a destinação de terras é pautada por critérios técnicos e socioambientais compatíveis com a conservação das áreas protegidas, o que contribui para perpetuação de desigualdades históricas. A relação entre preservação ambiental e a justiça social é evidente, uma vez que a permanência da pecuária bubalina pode atuar como um vetor de degradação ambiental e concentração de terras na região.

3.4.4 A presença de búfalos e os conflitos sociais

A criação de búfalos tem sido associada a conflitos sociais na Amazônia, especialmente entre pecuaristas, agricultores e pescadores, uma vez que os animais interferem na pesca e agricultura, ao pisotear vegetação aquática, danificar redes, alterar habitats de reprodução de peixes e invadir áreas de cultivo e margens de lagos. Esses conflitos são agravados pelos impactos ambientais associados ao pisoteio, à compactação do solo, à redução da cobertura vegetal e ao assoreamento de canais em ambientes úmidos sensíveis (MARTINEZ, 2002; SHEIKH et al., 2006; MONTEIRO, 2009). Os impactos ambientais causados pelos búfalos na Reserva Biológica do Lago Piratuba já foram comprovados (TOMAS et al., 2014; MONTEIRO, 2009), e a necessidade de controlar ou erradicar as populações asselvajadas é reconhecida e recomendada (TOMAS et al., 2008).

A presença de búfalos asselvajados ou manejados sem controle adequado também pode ampliar conflitos relacionados à sanidade animal. Populações livres, parcialmente controladas ou sem rastreabilidade podem dificultar ações de vigilância, controle de trânsito, captura, transporte e comercialização, além de atuar como potenciais reservatórios ou hospedeiras de agentes infecciosos de importância pecuária, como tuberculose bovina e brucelose (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2011; BERGALLO et al., 2026). Após políticas de defesa sanitária animal do Governo do Estado, como as campanhas de imunização, o Amapá alcançou o status de 'livre de febre aftosa sem vacinação', reconhecido pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), pela Portaria MAPA nº 665/2024. No entanto, a presença, o transporte e a comercialização de búfalos sem o devido controle sanitário representam riscos à manutenção desse status e da segurança zoossanitária do estado, especialmente quando não há rastreabilidade integral dos rebanhos e controle efetivo da movimentação animal. Além disso, pode haver contaminação e riscos envolvendo outras enfermidades, como tuberculose bovina, com potenciais impactos econômicos sobre a pecuária (RIDPATH; WAITHMAN, 1988). A Diagro possui o controle sanitário de alguns rebanhos de dentro da Reserva Biológica do Lago Piratuba, mas não de todos.

Do ponto de vista sanitário, os indivíduos asselvajados representam a maior preocupação quanto a impactos significativos tanto para a saúde pública quanto para a produção agropecuária, pois não estão submetidos a qualquer forma de controle sanitário que permita monitorar, prevenir a ou responder adequadamente à circulação e disseminação de agentes infecciosos. Além da febre aftosa, à qual os búfalos são suscetíveis, populações livres ou sem rastreabilidade podem atuar como hospedeiras de uma série de patógenos de relevância epidemiológica como a brucelose e a tuberculose bovina. Essa condição pode comprometer a saúde de espécies silvestres, além de ampliar os riscos para produção agropecuária, para sanidade de animais domésticos e até para saúde humana, especialmente quando há captura, transporte ou comercialização de animais sem acompanhamento sanitário adequado (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2011; BERGALLO et al., 2026; MAPA, 2021; MAPA, 2025).

3.5 Pesquisas e monitoramentos realizados na unidade de conservação

Em 2006, foi realizada uma avaliação ambiental nas proximidades da Reserva Biológica do Lago Piratuba, que evidenciou os impactos da bubalinocultura sobre a planície costeira do estado do Amapá, com destaque para a região do estuário do Rio Araguari. O estudo demonstrou como a criação extensiva de búfalos influencia negativamente a dinâmica ambiental, a vegetação e os processos geomorfológicos da região por meio da alteração da rede de drenagem, abertura de trilhas e canais, modificação da cobertura vegetal, aumento da turbidez e interferência nos processos de erosão, transporte e deposição de sedimentos (SANTOS, 2006). Esses indicadores ambientais, posteriormente retomados em estudos e monitoramentos sobre a REBIO, constituem uma base importante para compreender a relação entre bubalinocultura, mudanças hidrossedimentares e transformação da paisagem na Região dos Lagos.

A caracterização dos processos morfodinâmicos e hidrodinâmicos do cinturão lacustre meridional da Reserva Biológica do Lago Piratuba afirma que é formado por lagos interconectados, influenciados por pulsos de inundação, marés,

sedimentação pelítica e alterações hidrodinâmicas. Estudos contribuem para a compreensão da dinâmica física dos ambientes lacustres e das transformações geomorfológicas que ocorrem na porção sul da unidade de conservação, registrando que esses ambientes vêm apresentando redução de área útil, eutrofização por macrófitas aquáticas, alterações no escoamento superficial, aumento da sedimentação e mudanças morfológicas que podem comprometer o funcionamento do sistema e contribuir para o fechamento desses lagos (MATOS, 2009; MATOS et al., 2011).

Esses resultados evidenciam a elevada sensibilidade da Região dos Lagos a perturbações que alterem a drenagem, o transporte de sedimentos e a dinâmica hidrológica, indicando que processos como abertura de canais, erosão, compactação do solo e assoreamento, associados à presença de búfalos, podem intensificar essas transformações (MONTEIRO, 2009). Uma análise multitemporal da morfodinâmica dos lagos meridionais da REBIO, planície costeira do Amapá, ampliou o conhecimento científico sobre a dinâmica ambiental da região e subsidiando ações de gestão e conservação da unidade. O estudo demonstrou que esses ambientes vêm passando por mudanças significativas nas últimas décadas, com evidências de alterações no escoamento superficial, redução de área útil e assoreamento, fatores que comprometem o funcionamento do sistema lacustre. Esses resultados reforçam a sensibilidade da Região dos Lagos a perturbações que modifiquem a drenagem, o aporte de sedimentos e a dinâmica da vegetação aquática, processos que também podem ser intensificados pela presença de búfalos em áreas úmidas por meio da compactação do solo, erosão, redução da cobertura vegetal, abertura de canais e assoreamento (MATOS et al., 2012; MONTEIRO, 2009).

Estudos sobre a evolução do Cinturão Lacustre Meridional reforçaram a importância geomorfológica da Região dos Lagos, indicando que parte desses ambientes está associada a antigos sistemas de paleodrenagens e a processos de obstrução e colmatação ao longo da evolução da planície costeira. Essa condição evidencia que os lagos da REBIO não são sistemas isolados, mas ambientes sensíveis à reorganização da drenagem, à sedimentação fina e às mudanças

hidrodinâmicas regionais, fatores que também tornam a UC vulnerável a impactos antrópicos que modifiquem fluxos de água e sedimentos (JARDIM, 2015).

Uma avaliação sobre o baixo rio Araguari destacou alterações morfológicas recentes associadas ao Canal da Boa Sorte/Furo do Urucurituba, incluindo redução da vazão do rio Araguari, assoreamento, aumento da salinidade, inversão do sentido do fluxo a jusante do canal e perda da pororoca. Esses resultados ajudam a contextualizar as mudanças hidrossedimentares recentes que afetam a região da REBIO e demonstram que os impactos da bubalinocultura devem ser analisados em conjunto com alterações mais amplas na rede de drenagem e na dinâmica do baixo Araguari (LOPES, 2015).

Em 2014, foi registrado o fechamento completo do estuário do rio Araguari, após um processo contínuo de assoreamento que se tornou mais evidente a partir de 2004. Esse processo alterou a circulação hídrica, a salinidade e o transporte de sedimentos na região, com o desvio de parte da descarga do rio Araguari para o rio Amazonas por meio do canal do Urucurituba. A magnitude dessas transformações pode ser observada por meio de séries históricas de imagens de satélite, que evidenciam o progressivo fechamento do estuário e a formação de extensas áreas de acresção sedimentar, conforme amplamente documentado em reportagens e matérias jornalísticas, como as da BBC News Brasil e do G1, que divulgaram imagens de satélite e entrevistas com pesquisadores que acompanham a evolução do sistema estuarino (BBC News, 2021; G1, 2015a, 2015b; InfoAmazonia, 2022).

Estudos mais recentes reforçam que as transformações observadas na região resultam da interação entre processos naturais e intervenções antrópicas, com destaque para a expansão da pecuária bubalina e construção de hidrelétricas, que contribuíram para alterações expressivas na paisagem, na morfologia fluvial, na vegetação e na conectividade ecológica. Entre as possíveis repercussões para a REBIO destacam-se o assoreamento, a redução da lâmina d'água dos lagos e a expansão de ambientes salinos e salobros (SANTOS; COSTA-NETO, 2015; SANTOS et al., 2016; DAMASCENO, 2026).

Em 2025, foi iniciado o monitoramento sistemático das alterações críticas na rede de drenagem da Região dos Lagos, com foco na evolução de valas e canais associados à presença do gado bubalino (TAKIYAMA, informação pessoal, 2026).

Embora os avanços obtidos nas últimas décadas tenham ampliado significativamente o conhecimento sobre a dinâmica física da região, ainda são necessárias pesquisas complementares para compreender os efeitos dessas alterações sobre as espécies nativas e demais componentes do ecossistema.

O Plano de Manejo da REBIO incorporou esse conjunto de conhecimentos ao reconhecer o Cinturão Lacustre Meridional, as florestas de várzea, os campos inundáveis do Araguari e os campos inundáveis do Macarry como áreas estratégicas para a conservação da unidade. O documento também identifica a pecuária bubalina, assim como as alterações antrópicas na rede de drenagem, os incêndios florestais, as hidrelétricas e a pesca irregular entre as principais pressões que atuam sobre esses ambientes, consolidando o entendimento de que a dinâmica hidrológica, os processos sedimentares, a cobertura vegetal e as espécies exóticas invasoras constituem componentes centrais para a compreensão e conservação da REBIO (ICMBio, 2021).

No que se refere aos conhecimentos sobre a população de búfalos na Reserva Biológica do Lago Piratuba, censos aéreos realizados nos anos de 2007/2008, 2013 e 2017 estimaram populações de aproximadamente 33 mil, 32 mil e 18 mil indivíduos (CARVALHO; GONÇALVES, 2018; CARVALHO et al., 2021). A redução de cerca de 44% em relação ao levantamento anterior concentrou-se principalmente na porção noroeste da REBIO, onde predominam os animais asselvajados, enquanto a população permaneceu relativamente estável na região do rio Araguari. Embora não haja registros oficiais de remoção, essa redução pode estar associada à transferência de animais para fazendas fora da UC e/ou à captura clandestina, hipótese reforçada por dados do Censo Agropecuário, que indicam redução do rebanho nos municípios de Amapá e Pracuúba e aumento em Tartarugalzinho, além de relatos sobre recompensas oferecidas pela captura de búfalos dentro da reserva (CARVALHO et al., 2021). Desde então, não foram realizados novos censos, de modo que as estimativas encontram-se possivelmente desatualizada.

Uma pesquisa etnográfica sobre a relação entre os vaqueiros e o búfalo na porção sul da Reserva Biológica do Lago Piratuba, evidenciou que a bubalinocultura na região é predominantemente extensiva, estruturada em torno do trabalho dos

vaqueiros e fortemente adaptada à sazonalidade dos campos inundáveis: no período seco, o manejo ocorre principalmente a cavalo, enquanto no período chuvoso o deslocamento passa a depender de pequenas embarcações, como casquinhos e rabetas. A pesquisa também mostrou que práticas como busca, vacinação, castração, marcação, separação, embarque e condução dos rebanhos dependem de conhecimentos locais específicos, redes de ajuda entre vaqueiros, uso de laços, cavalos, cercas e terçados, além da leitura cotidiana do comportamento dos búfalos (STOECKLI, 2015). O estudo contribui para a compreensão das relações socioculturais estabelecidas entre vaqueiros e búfalos, bem como das práticas associadas à criação bubalina na região, oferecendo subsídios relevantes para o entendimento do contexto histórico e social da presença dessa espécie no território.

3.5.1. Lacunas de informações

Ainda persistem lacunas de conhecimento sobre búfalos na REBIO, especialmente quanto à atualização do tamanho, densidade, distribuição e dinâmica populacional; à conectividade entre rebanhos domésticos e asselvajados; aos impactos ecológicos sobre espécies nativas e demais componentes do ecossistema; à interação entre a presença de búfalos, a dinâmica do fogo, o acúmulo de combustível vegetal e a distribuição das turfeiras; à capacidade de suporte dos campos inundáveis; às alterações críticas na rede de drenagem e às possibilidades de recuperação de valas, canais e áreas degradadas. Permanecem igualmente prioritários os estudos hidrológicos e hidrodinâmicos do Cinturão Lacustre Meridional e do igarapé do Tabaco, bem como o monitoramento da qualidade da água, dos processos de assoreamento, colmatação e mudanças nos fluxos hídricos (MATOS, 2009; MATOS et al., 2011; MATOS et al., 2012; ICMBIO, 2021; ICMBIO, 2022; DAMASCENO, 2026).

Além da ampliação do conhecimento sobre os processos ecológicos e hidrológicos, também são necessários estudos sobre a condição sanitária dos rebanhos, a efetividade e as estratégias de manejo e a recuperação ambiental das áreas degradadas após a redução ou remoção dos búfalos. Essas informações são

essenciais para o aperfeiçoamento do manejo adaptativo e para o monitoramento da resposta dos ecossistemas às intervenções. Contudo, as lacunas de conhecimento atualmente existentes não comprometem o reconhecimento dos impactos ambientais já amplamente documentados na literatura científica e no Plano de Manejo da unidade, nem impedem a adoção de medidas de manejo voltadas à redução dos impactos da bubalinocultura sobre a REBIO (MONTEIRO, 2009; TOMAS et al., 2014; CARVALHO et al., 2021; ICMBIO, 2021).

Embora ainda existam lacunas de conhecimento, o conjunto de evidências científicas atualmente disponível demonstra de forma consistente que a presença de búfalos está associada a distribuição espacial dos incêndios e às alterações na vegetação, no solo, na rede de drenagem, na dinâmica sedimentar e nos ambientes úmidos da REBIO e de sua região de influência (SANTOS, 2006; MONTEIRO, 2009; TOMAS et al., 2014; CARVALHO et al., 2021; ICMBIO, 2021; ICMBIO, 2022). Portanto, a inexistência de informações completas sobre todos os processos envolvidos não constitui impedimento para a adoção e a continuidade de medidas de manejo, as quais podem ser implementadas com base no princípio da precaução e nos fundamentos do manejo de espécies exóticas invasoras, sendo continuamente aperfeiçoadas à medida que novos conhecimentos e resultados de monitoramento forem incorporados ao processo de gestão adaptativa.

3.6 Ações já realizadas na unidade de conservação e sua efetividade

3.6.1 Histórico de tentativas de acordo com os criadores

Acordos de cooperação e pactuação com os pecuaristas que ocupam áreas da unidade ou desenvolvem atividades no seu entorno, bem como com populações tradicionais residentes, vem sendo promovidos (Figura 10).

Figura 10. Linha do tempo das principais ações institucionais realizadas para o enfrentamento da bubalinocultura na Reserva Biológica do Lago Piratuba.



Em 2006, foi realizada uma reunião entre o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) - na época, gestor da UC - e os fazendeiros do entorno da REBIO, com a participação do Ministério Público Federal para discutir a retirada dos búfalos asselvajados da reserva, e foi apresentada uma proposta elaborada pela equipe da unidade.

A operação ocorreu em dezembro de 2006 com apoio aéreo de helicóptero do IBAMA e apoio terrestre de fazendeiros. Foi estabelecido que, nessa primeira experiência, os animais marcados seriam devolvidos para seus respectivos proprietários e os orelhudos (sem marcação) seriam abatidos e doados para comunidades carentes do município de Amapá. Um dos resultados mais importantes dessa experiência foi a constatação de que o apoio aéreo contribui de forma significativa na atividade de concentração dos animais. O uso do helicóptero permite realizar, em um intervalo de tempo consideravelmente menor, o trabalho que demandaria diversos vaqueiros em solo. Observou-se, ainda, que quanto mais cedo o trabalho de concentração dos animais for realizado, melhor. Além disso, se

tem apenas uma oportunidade por dia para reunir e conduzir os búfalos. Se eles estiverem reunidos, em fila alinhada em sequência (como de costume) e se dispersarem, somente no dia seguinte outra tentativa poderá ser realizada, pois eles se escondem na vegetação de maior porte e só voltam a se reunir muitas horas depois.

Posteriormente, em 2010, foi assinado um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) entre o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e os pecuaristas que desenvolvem a atividade de criação extensiva de búfalos e bovinos no entorno oeste da REBIO do Lago Piratuba. O TAC tem por objeto a proteção da reserva por meio do controle e retirada dos animais bovinos e bubalinos presentes na porção oeste dentro da UC e da construção de cercas nas propriedades privadas dos convenentes (Cláusula primeira do TAC). O termo prevê a realização de três operações de retirada por ano, sendo uma no período chuvoso e duas no período de estiagem. Foram realizadas duas operações de retirada dos animais. Contudo, devido a dificuldades logísticas — como acesso precário, dispersão dos rebanhos e limitações de transporte —, não foi possível capturar uma quantidade significativa de búfalos, o que reduziu o impacto das ações. Apenas oito compromissários participaram efetivamente dessas operações, demonstrando a necessidade de maior adesão e comprometimento dos demais criadores. Esse acordo foi centrado na retirada dos búfalos e na instalação de cercas em áreas estratégicas para impedir a entrada de novos animais e o retorno daqueles retirados do interior da unidade. Além disso, foi realizado um acordo com pequenos proprietários, permitindo que seus rebanhos fossem mantidos cercados e com limitados números de cabeças. Entretanto, alguns criadores tradicionais têm excedido esse limite, chegando a manter mais de mil cabeças de gado bubalino dentro da reserva. Esse descumprimento dos acordos agrava ainda mais os danos ambientais e reforça a necessidade de ações mais rigorosas para conter a expansão descontrolada da atividade.

Em 2011, foi firmado Termo de Compromisso (TC) com a população tradicional residente na unidade de conservação, estabelecendo regras para permanência e uso dos recursos naturais. Em 2015, teve início a instrução dos processos administrativos fundiários relacionados às ocupações e ao uso da área

da unidade. O TC, firmado com as comunidades Tabaco, Vai-quem-quer (Milagre de Jesus), Paratu e Araquiçaua, tem como foco o controle da pecuária bubalina, o uso disciplinado do fogo e a substituição gradual de atividades produtivas impactantes por alternativas mais compatíveis com a conversação da REBIO.

Em 2015, iniciou-se a instrução dos processos administrativos fundiários relacionados às ocupações na REBIO. Essa estratégia é central para a consolidação territorial da UC e redução da população de búfalos, considerada uma das principais ameaças à conservação da REBIO (ICMBIO, 2021; ICMBIO, 2022).

No ano de 2016, iniciou-se a execução judicial dos TACs celebrados com pecuaristas que mantinham atividades no entorno da reserva.

Posteriormente, em 2022, o Ministério Público Federal (MPF) requisitou ao ICMBio o encaminhamento de relatórios de fiscalização ambiental e autos de infração relacionados às ocupações existentes nas áreas assoreadas do antigo leito da foz do Rio Araguari. Em atendimento à solicitação, foi elaborado relatório de fiscalização ambiental descrevendo as estruturas e ocupações identificadas na região do leito colmatado.

Em 2023, o MPF requisitou a adoção de medidas para impedir a construção de novas estruturas na área assoreada, bem como a demolição das edificações já existentes. No mesmo ano, os ocupantes irregulares localizados no leito colmatado do Rio Araguari foram formalmente notificados para promover a remoção das estruturas implantadas. Ainda em 2023, o MPF encaminhou recomendações à Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Amapá (SEMA), solicitando cancelamento de Cadastro Ambiental Rural (CAR) irregulares, e à Agência de Defesa e Inspeção Agropecuária do Estado do Amapá (DIAGRO) para bloqueio das Guias de Trânsito Animal (GTA).

Em 2024, a DIAGRO suspendeu a emissão de GTA para ingresso de animais na região. Ainda em 2024, foram celebrados os primeiros TACs conduzidos pelo MPF com pecuaristas que desenvolviam atividades no interior da Reserva Biológica do Lago Piratuba, visando a remoção dos búfalos, além da recuperação da área degradada. Paralelamente, o MPF também atuou na esfera criminal, com fundamento na Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/1998), mediante celebração

de Acordos de Não Persecução Penal (ANPPs), além do oferecimento de denúncias nos casos em que a responsabilização criminal seguiu pela via judicial.

Na esfera cível, o MPF também ajuizou Ação Civil Pública Ambiental contra pecuaristas que recusaram o acordo, solicitando a retirada dos animais, a apresentação de Projeto de Recuperação de Área Degradada (PRAD) e o pagamento de indenizações por danos ambientais e coletivos. A ação também formulou pedidos para que a União e o ICMBio atuassem na apreensão e retirada dos animais, com possibilidade de alienação dos animais vacinados.

Como medida complementar de controle da cadeia produtiva da pecuária desenvolvida no interior da REBIO, o MPF expediu recomendação aos frigoríficos FRIMAP e FRIAAP para que se abstivessem de adquirir, abater ou comercializar animais oriundos da unidade de conservação. A medida teve como objetivo coibir a continuidade da atividade pecuária irregular no interior da reserva, restringindo a inserção desses animais na cadeia formal de comercialização e reduzindo os incentivos econômicos associados à permanência da atividade em área protegida.

Por fim, em 2025, foi efetivada a primeira reintegração de posse na unidade de conservação, representando um marco importante no processo de desocupação e regularização fundiária da área protegida.

3.6.2 Conflitos e entraves no processo de retirada dos búfalos na unidade de conservação

A retirada de búfalos de UCs federais no Brasil representa um desafio multifacetado, envolvendo questões ambientais, econômicas e sociais. Na REBIO, essa realidade não é diferente. Embora os impactos da presença desses animais na UC estejam amplamente documentados e justifiquem a adoção de medidas de manejo, a implementação dessas ações depende da superação de diversos entraves relacionados à ocupação irregular da área, à diversidade de situações dos rebanhos existentes, à destinação adequada dos animais, à complexidade operacional das ações de retirada e à persistência de divergências quanto ao reconhecimento da magnitude dos impactos ambientais da espécie, apesar do crescente conjunto de evidências científicas produzidas para a região,

demandando a intervenção do poder público e articulação entre diferentes instituições. Dessa forma, é essencial compreender os desafios e buscar soluções viáveis para subsidiar o planejamento e a execução de estratégias eficazes, equilibrando a conservação ambiental com os interesses das comunidades afetadas.

Os impactos ambientais decorrentes da presença de búfalos na REBIO encontram-se amplamente documentados ao longo deste diagnóstico e constituem o principal fundamento técnico para a adoção de medidas de manejo. No entanto, apesar do conjunto de evidências científicas disponíveis, a remoção dos búfalos enfrenta resistência por parte de alguns criadores e de parcela das comunidades locais, especialmente em razão da importância econômica da atividade, da ocupação irregular de terras dentro da UC ou da percepção de que pode comprometer os meios de subsistência. Dessa forma, medidas de retirada podem ser vistas como ameaças a esses criadores, gerando conflitos socioeconômicos e disputas judiciais e administrativas, que podem retardar a execução das ações e aumentar a complexidade para solução do problema.

Um desafio relevante refere-se ao avanço dos processos de regularização fundiária na unidade. Embora a permanência de ocupações particulares em uma Reserva Biológica seja incompatível com os objetivos da categoria de manejo, a existência de propriedades ainda não regularizadas dificulta a implementação de medidas relacionadas à retirada dos rebanhos, à desocupação das áreas e à retomada plena da gestão territorial pelo poder público. Assim, a complexidade fundiária constitui um fator que influencia diretamente o planejamento e a execução das ações de manejo.

Outro entrave significativo diz respeito às dificuldades logísticas envolvidas na retirada desses animais da REBIO. Há situações bastante distintas, envolvendo rebanhos domésticos ou animais asselvajados, exigindo estratégias operacionais específicas para cada contexto. Enquanto os rebanhos domésticos demandam ações relacionadas à identificação dos criadores, condução e destinação dos animais, podendo ser manejados por procedimentos típicos da atividade pecuária, os búfalos asselvajados, por sua condição de vida livre, requerem métodos específicos de localização, captura e contenção em ambientes naturais. No caso

dos animais asselvajados, o comportamento arredio e a agressividade aumentam os riscos operacionais e exigem equipes experientes e estratégias específicas de contenção. A elevada quantidade de animais, sua distribuição espacial e as características da paisagem, composta predominantemente por campos inundáveis, lagos e canais, ampliam a dificuldade das ações. Na porção sul da unidade, onde se concentram os principais rebanhos domésticos, a remoção dos animais apresenta desafios logísticos adicionais, uma vez que o transporte ocorre predominantemente por via hidroviária, exigindo o uso de balsas ou outras embarcações apropriadas para condução dos rebanhos.

Essa condição limita a quantidade de animais removidos por operação, aumenta o tempo necessário para a execução das ações e torna as atividades dependentes das condições de navegabilidade e do regime hidrológico da região. A sazonalidade das cheias e vazantes também altera continuamente as condições de acesso, circulação e embarque, restringindo o deslocamento de equipes e o transporte dos animais em determinados períodos. Muitos búfalos encontram-se em regiões de difícil acesso, como áreas alagadas e remotas, dificultando o manejo e o transporte. Em todos os casos, o porte, a robustez e o comportamento dos búfalos tornam as atividades mais complexas, demandando equipes capacitadas, infraestrutura adequada e operações sucessivas ao longo de vários meses. Além disso, a ausência de infraestrutura adequada para a retirada e transporte desses animais agrava ainda mais a situação. Em conjunto, esses fatores indicam que a retirada dos búfalos da unidade demandará operações sucessivas, com estratégias diferenciadas para cada contexto e planejamento logístico compatível com a dimensão territorial da REBIO e a distribuição espacial dos rebanhos.

Um dos principais desafios refere-se à destinação dos animais após sua retirada da UC. As experiências do ICMBIO na remoção de rebanhos bovinos (gado) decorrentes de apreensões em operações de fiscalização demonstram que essas ações exigem planejamento prévio quanto ao transporte, manejo sanitário, recepção e destinação final dos animais, demandando a atuação coordenada de diferentes órgãos da administração pública. No caso da REBIO, a retirada de rebanhos bubalinos tende a apresentar maior complexidade, em razão das características da espécie, como maior porte, robustez e comportamento mais

desafiador de manejar. Nesse contexto, consultas e reuniões com DIAGRO e SEMA evidenciam que retirada desses animais depende de planejamento interinstitucional, da parceria e da compatibilização das competências de cada órgão envolvido na questão, especialmente no que se refere a questão agropecuária do Amapá.

Além dos aspectos institucionais, a capacidade operacional disponível no estado constitui um fator limitante para a execução das ações de retirada. De acordo com a DIAGRO, atualmente existem dois frigoríficos no estado do Amapá, localizados em Macapá e Santana, com capacidade conjunta para o abate de aproximadamente 510 animais por semana. Dessa forma, a remoção completa dos animais da REBIO exigiria múltiplas operações ao longo de vários meses até a conclusão do processo, compatibilizando a capacidade logística disponível com as necessidades operacionais, sanitárias e de bem-estar animal.

Outra dificuldade refere-se ao monitoramento contínuo da população de búfalos antes, durante e após as ações de retirada. A inexistência de estimativas populacionais atualizadas e de um programa sistemático de monitoramento dificulta a avaliação da efetividade das ações de manejo, a identificação de áreas prioritárias, a detecção de eventuais reinvasões e o acompanhamento da redução populacional ao longo do tempo.

Por fim, um relevante desafio consiste na recuperação das áreas degradadas após a retirada dos rebanhos. Em diversos ambientes da REBIO, especialmente naqueles com alterações da drenagem, compactação do solo, processos erosivos e mudanças na cobertura vegetal, a interrupção da pressão exercida pelos búfalos poderá não ser suficiente para promover a recuperação natural em curto prazo, demandando ações complementares de restauração ecológica, potencialmente complexas.

Portanto, a retirada de búfalos na REBIO é uma questão urgente e necessária para reduzir os impactos ambientais já amplamente documentados na unidade. Entretando, sua implementação envolve dificuldades complexas que incluem questões fundiárias, sociais, jurídicas, sanitárias, operacionais e logísticas que exigem um equilíbrio entre os imperativos da conservação ambiental e as demandas sociais e econômicas envolvidas. O reconhecimento desses entraves

fornece elementos essenciais para compreender a complexidade do processo e contextualizar as etapas necessárias à sua implementação.

4 PLANEJAMENTO

Com base no diagnóstico da situação, foi possível estruturar as estratégias de manejo da população de búfalos da Reserva Biológica do Lago Piratuba, organizadas a partir da identificação dos principais desafios e oportunidades, da definição de uma visão de futuro, de um objetivo geral e de objetivos específicos, traduzidos em ações. Esses elementos orientam a implementação das ações necessárias para a redução dos impactos dos búfalos na unidade, de forma integrada, adaptativa e compatível com os objetivos de conservação da REBIO.

A etapa de planejamento foi conduzida de forma participativa, por meio da Oficina para Elaboração do Plano Específico de Prevenção, Erradicação, Controle e Monitoramento de Búfalos da Reserva Biológica do Lago Piratuba, realizada entre os dias 16 e 18 de março de 2026. O evento reuniões 37 participantes, representantes de 13 instituições estratégicas, que atuaram conjuntamente na concepção do referido Plano.

4.1 Desafios e oportunidades

São considerados desafios situações ou condições que dificultam o manejo da espécie exótica invasora na UC, e oportunidades, por sua vez, situações ou condições que dificultam o manejo da espécie exótica invasora na UC. Esses fatores foram debatidos e definidos coletivamente durante a oficina de elaboração do Plano, a partir da experiência dos participantes, do histórico de gestão da unidade e dos principais elementos identificados no diagnóstico. Essa análise subsidia a definição das estratégias seguintes do planejamento, orientando estratégias e ações mais realistas, integradas e adaptadas à complexidade socioambiental da REBIO do Lago Piratuba.

Os desafios e as oportunidades para a execução do Plano de Búfalos da Rebio do Lago Piratuba estão apresentados a seguir:

DESAFIOS

01	Morosidade nas decisões judiciais de reintegração de posse na região sul da REBIO, consolidando ocupações irregulares
02	Ocupações dentro da REBIO, comprometendo a integridade ambiental
03	Acesso fluvial dependente da dinâmica de marés na região sul da REBIO, limitando as janelas logísticas e aumentando oa complexidade das ações
04	Agressividade dos búfalos, elevando os riscos de acidentes graves nas ações em campo
05	Ausência de uma estratégia efetiva para a destinação dos búfalos, constituindo um gargalo operacional crítico
06	Ausência de uma estratégia efetiva para a destinação dos búfalos, dificultando articulação entre setores
07	Baixo monitoramento ambiental, comprometendo a capacidade de avaliar impactos e qualidade do ecossistema
08	Baixo monitoramento ambiental, limitando a geração de dados e tomada de decisão baseada em evidências
09	Complexidade logística para o transporte adequado de búfalos na área sul da REBIO (ex.: balsa), devido ao grande tamanho e agressividade dos animais, dificultando o transporte adequado e seguro
10	Conflitos socioculturais com populações e comunidades tradicionais que têm relação histórica com búfalos na região sul da REBIO, criando desafios para a conciliação entre conservação e práticas culturais
11	Dispersão dos animais em áreas extensas, diversas, alagadas e em vegetação fechada, dificultando o arrebanhamento dos búfalos
12	Escassez de estudos sobre impacto ambiental associados à presença de búfalos, dificultando a compreensão dos efeitos ecológicos e a definição de medidas de manejo direcionadas
13	Escassez de informações e método de restauração dos ambientes degradados, dificultando a recuperação das áreas impactadas por búfalos e a definição de estratégias adequadas de restauração
14	Estimativas populacionais irregulares de búfalos dentro da REBIO, comprometendo o planejamento, implementação e avaliação das ações
15	Estimativas populacionais irregulares de búfalos dentro da REBIO, resultando em dados descontínuos, incomparáveis e imprecisos sobre o tamanho e distribuição
16	Infraestrutura inadequada para manutenção dos animais até sua destinação final (ex.: curral adaptado), comprometendo a eficiência logística entre captura e transporte.
17	Lacuna de legislação específica para a regulamentar o manejo da pecuária bubalina no estado do Amapá, gerando insegurança jurídica
18	Limitações de acesso aéreo ou terrestre (montado) na região noroeste da REBIO, restringindo a mobilidade e logística das ações
19	Mão de obra escassa e muito especializada para rebanhar os búfalos, limitando a capacidade operacional, aumentando os riscos de acidentes e reduzindo efetividade nas ações
20	Morosidade nas decisões judiciais de reintegração de posse na região sul da REBIO, dificultando a regularização fundiária e a gestão da área
21	O impacto ambiental da pecuária bubalina não é reconhecido pelos orgãos de controle do estado, limitando políticas públicas e ações conjuntas

DESAFIOS

22	O impacto ambiental da pecuária bubalina não é reconhecido pelos orgãos de controle do estado, resultando na baixa prioridade na agenda e no alinhamento institucional
23	Ocupações irregulares dentro da REBIO, exigindo ações articuladas entre diferentes instâncias institucionais
24	Oposição de criadores que exploram economicamente os búfalos (legal ou ilegalmente), comprometendo a sensibilização quanto aos impactos ambientais e a adesão às ações
25	Oposição de criadores que exploram economicamente os búfalos (legal ou ilegalmente), gerando resistência às ações
26	Prática de criação extensiva com animais soltos em um ambiente ecologicamente muito frágil, aumentando os impactos sobre o ecossistema e riscos sanitários e de asselvajamento
27	Prática de criação extensiva com animais soltos em um ambiente ecologicamente muito frágil, demandando atuação coordenada entre órgãos ambientais e de inspeção e defesa agropecuária
28	Presença de búfalos asselvajados sem marcação ou origem definida na região noroeste da REBIO, dificultando a rastreabilidade, a responsabilização e o manejo populacional, além de elevar riscos ambientais e sanitários
29	Presença de búfalos asselvajados sem marcação ou origem definida na região noroeste da REBIO, limitando a comunicação clara e a sensibilização sobre responsabilidades e impactos
30	Vulnerabilidade do rebanho a condições adversas de transporte, incluindo calor excessivo e falta de alimentação adequada, aumentando riscos à saúde e bem-estar dos animais
31	Escassez de recursos financeiros para o adequado manejo e destinação
32	Limitação de servidores efetivos na REBIO do Lago Piratuba para atuação específica na temática
33	Ausência de mercado e estrutura na cadeia produtiva bubalina, dificultando a destinação adequada dos animais
34	Demora nos processos de regularização fundiária como mantenedor das ocupações e estruturas para manutenção dos búfalos
35	Incompatibilidade das práticas incentivadas em programas governamentais anteriores com as normas vigentes, resultado conflitos e passivos a serem superados
36	Impossibilidade de remoção de todos os búfalos, sem qualquer efeito financeiro ou social aos pecuaristas
37	Dificuldade de individualização dos búfalos da região sul da REBIO, impossibilitando a identificação dos donos e mensuração dos impactos
38	Dificuldade de controle da entrada de novos búfalos, aumentando o rebanho bubalino

OPORTUNIDADES

01	Histórico de comunicação positiva entre ICMBio (REBIO) com as partes interessadas (proprietários, comunidades locais ou posseiros), favorecendo a aceitação das ações e a construção de relações de confiança com proprietários, comunidades locais e posseiros.
02	Apoio institucional e governamental (MPF e MPE), ampliando a legitimidade das ações e fortalecendo a articulação interinstitucional.
03	Disponibilidade de uso de recurso de compensação ambiental e programa ARPA, possibilitando financiamento para implementação de estratégias de manejo e conservação.
04	Parceria consolidada com Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá (IEPA), potencializando a geração de conhecimento técnico-científico e o desenvolvimento de soluções inovadoras.
05	Existência de vaqueiros com experiência no manejo de búfalos domésticos e asselvajados, facilitando a execução das atividades de captura, rebanhamento, amansamento e abate.
06	Avanço tecnológico aplicável ao manejo (ex.: drones, imagens de satélites, armadilhas automáticas, GPS e cercas eletrônicas), aumentando a eficiência e possibilitando monitoramento, planejamento e implementação das ações.
07	Histórico de acordos por meio de TAC e TC, oferecendo caminho jurídico para pactuação de responsabilidades e implementação de ações negociadas.
08	Tamanho populacional estimado no passado, servindo de linha de base para subsidiar o planejamento e avaliação da efetividade das ações.
09	Interesse manifestado no recebimento de búfalos asselvajados oriundos do noroeste da REBIO, ampliando as alternativas para a destinação dos animais.
10	Potencial substituição da atividade pecuária bubalina por alternativas sustentáveis para as comunidades tradicionais (meliponicultura e açaí).
11	Decisão judicial favorável à reintegração de posse de imóvel com pecuária bubalina na região sul da REBIO.
12	Equipe presente e diversificada, disposta a contribuir com o Plano.
13	Possibilidade de remoção voluntária, evitando apreensão e abate sanitário, com garantias legais.
14	Interesse de diferentes setores, buscando resolução do conflito entre criadores e o ICMBio.
15	Interesse na produção alimentar, oferecendo alternativas para destinação dos animais.
16	Cenário favorável à regularização fundiária, podendo contribuir para a diminuição do rebanho bubalino.

4.2 Visão de Futuro

A visão de futuro representa o cenário desejado a ser alcançado em longo prazo, considerando um horizonte de aproximadamente 20 anos, em relação à conservação da natureza e à redução dos impactos causados pelos búfalos na REBIO. Trata-se da direção inspiradora do Plano, expressando a condição futura almejada para a unidade. A visão de futuro aponta onde se pretende chegar, orientando assim a construção do objetivo geral como a principal etapa estratégica para contribuir com esse cenário. A visão de futuro do Plano é:

Processos naturais reestabelecidos, garantindo a biodiversidade e a prestação dos serviços ecossistêmicos pela Reserva Biológica do Lago Piratuba, por meio da redução e do controle populacional de bovídeos

4.3 Objetivo Geral

O objetivo geral representa a mudança positiva no estado de conservação da REBIO, em relação à ameaça dos búfalos, que o Plano pretende alcançar no médio prazo, considerando um horizonte de implementação de até cinco anos. Diferentemente da visão de futuro, que expressa o cenário desejado em longo prazo, o objetivo geral define a principal mudança concreta a ser promovida pelo Plano a partir do manejo dos búfalos como espécie exótica invasora. Assim, o objetivo geral orienta a definição dos objetivos específicos, estratégias e ações, funcionando como uma etapa essencial para contribuir com o alcance da visão de futuro estabelecida coletivamente para a unidade. O objetivo geral do Plano é:

Promover a conservação da Reserva Biológica do Lago Piratuba por meio da redução dos impactos ambientais causados pelos búfalos.

4.4 Objetivos específicos

Os objetivos específicos representam os resultados intermediários que o Plano pretende alcançar para superar ou minimizar os principais desafios relacionados ao manejo dos búfalos como espécie exótica invasora na REBIO, assim como aproveitar as oportunidades. Cada objetivo específico contribui de forma complementar para o alcance do objetivo geral, considerando um horizonte de implementação de até cinco anos. Foram elaborados cinco objetivos específicos, orientando a organização das ações frente aos conflitos territoriais, às limitações logísticas, à necessidade de cooperação intersetorial, às demandas de capacitação e sensibilização dos atores envolvidos e à redução da escassez de informações estratégicas para o manejo da espécie. Os objetivos específicos do Plano são:

- **Objetivo específico 1:** Mitigação dos conflitos relacionados à presença dos búfalos na REBIO do Lago Piratuba – 12 ações.

- **Objetivo específico 2:** Promoção de estratégias de controle e destinação dos búfalos através da viabilização de soluções operacionais e logísticas para a redução dos impactos ambientais na REBIO do Lago Piratuba – 12 ações.

- **Objetivo específico 3:** Promoção de parcerias interinstitucionais para redução dos impactos causados pelos búfalos – 5 ações.

- **Objetivo específico 4:** Implementação de ações de capacitação e educação ambiental para o manejo e redução dos impactos dos búfalos na REBIO do Lago Piratuba – 5 ações.

- **Objetivo específico 5:** Ampliação do conhecimento técnico-científico, considerando saberes tradicionais, associados à presença de búfalo na REBIO do Lago Piratuba – 8 ações.

4.4 Matriz de Planejamento

A Matriz de Planejamento constitui o principal componente de planejamento e implementação do Plano, organizando as ações necessárias para o alcance dos objetivos específicos. Cada ação representa aquilo que deve ser realizado para contribuir com determinado objetivo, buscando reverter ou minimizar os desafios identificados e aproveitar as oportunidades disponíveis. Para sua elaboração, foram consideradas a viabilidade e a exequibilidade das ações no ciclo de vigência do Plano, bem como as atribuições e competências dos atores envolvidos. As ações foram estruturadas de forma clara, delimitada e passível de monitoramento, devendo ser específicas, mensuráveis, alcançáveis, relevantes para o objetivo correspondente e executáveis dentro do prazo previsto.

A Matriz de Planejamento deverá ser monitorada e atualizada anualmente, razão pela qual a planilha correspondente integra este documento como anexo, permitindo o acompanhamento da execução, a revisão das ações e os ajustes necessários ao longo da implementação do Plano. A matriz de planejamento pode ser acessada no sítio do ICMBio, nas seguintes páginas:

- https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/amazonia/lista-de-ucs/rebio-do-lago-piratuba
- https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/manejo-de-especies-exoticas-invasoras

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração do Plano Específico de Prevenção, Erradicação, Controle e Monitoramento de Búfalos da Reserva Biológica do Lago Piratuba representa um importante avanço para a gestão da unidade de conservação, estabelecendo diretrizes, objetivos e ações integradas para enfrentar uma das principais pressões que afetam seus ecossistemas e a conservação da biodiversidade local.

O processo de construção deste Plano foi pautado pela participação e colaboração de diferentes instituições, especialistas e atores estratégicos, permitindo a integração de conhecimentos técnicos, científicos e experiências práticas relacionadas à temática. Essa abordagem participativa fortalece a legitimidade das ações propostas e amplia as possibilidades de implementação efetiva das estratégias definidas.

As ações previstas para execução durante a vigência do Plano (5 anos) estão sistematizadas em uma matriz de planejamento, disponibilizada em formato XLS e apresentada em anexo. A adoção desse formato deve-se à necessidade de atualização periódica da matriz ao longo do processo de monitoramento e implementação das ações permitindo que a matriz funcione como instrumento dinâmico de gestão.

Após a publicação do Plano, a execução das ações será monitorada anualmente, possibilitando revisões e ajustes, conforme necessário. Nesse processo, serão avaliados o alcance dos objetivos específicos, bem como definidos e acompanhados indicadores e metas que permitam mensurar os resultados obtidos. Assim, será possível identificar avanços, dificuldades, adaptações necessárias e novas prioridades, assegurando que a implementação do Plano esteja alinhada à realidade operacional e aos resultados obtidos ao longo do tempo.

O monitoramento será realizado por meio de encontros periódicos do Grupo de Avaliação e Monitoramento (GAM), composto por participantes que atuarão de forma voluntária, contribuindo para o acompanhamento, avaliação e aperfeiçoamento contínuo da implementação do Plano. A atuação do grupo é

fundamental para acompanhar a implementação das ações, qualificar o manejo adaptativo e fortalecer a articulação entre as instituições envolvidas.

Reconhece-se que os desafios associados ao controle e monitoramento de búfalos na Reserva Biológica do Lago Piratuba são complexos e envolvem dimensões ambientais, fundiárias, sanitárias, logísticas, sociais, econômicas e jurídicas, por isso, exigirão esforços contínuos, articulação interinstitucional e capacidade de adaptação ao longo da execução deste Plano. Espera-se que a implementação das ações previstas contribua para a redução dos impactos causados pela presença de búfalos na unidade, promovendo a recuperação dos ambientes afetados, a proteção da biodiversidade e o fortalecimento da gestão da Reserva Biológica do Lago Piratuba, em consonância com os objetivos de conservação que motivaram sua criação.

Por fim, a efetividade deste Plano dependerá do compromisso, da cooperação e do engajamento contínuo das instituições parceiras e dos profissionais envolvidos. Sua implementação deverá contribuir para aproximar a unidade de sua visão de futuro, consolidando um esforço conjunto em prol da conservação da biodiversidade, da integridade ecológica da Reserva Biológica do Lago Piratuba e da proteção de um dos mais importantes patrimônios naturais do estado do Amapá para as presentes e futuras gerações.

6 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ABCB - Associação Brasileira de Criadores de Búfalos. **Regulamento do Serviço de Registro Genealógico das Raças Bubalinas.** São Paulo, SP. Disponível em <https://bufalo.com.br/downloads/> Acesso em: 7 de julho de 2026.

Australian Government. Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities. **The feral water buffalo (Bubalus bubalis)**. Canberra: Commonwealth of Australia, 2011.

BBC. **Avanço do mar saliniza rio Amazonas e deixa comunidades em Estado de Emergência.** Disponível em <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-58935047. Acesso em: 25 de outubro de 2025. Acesso em: 10 de julho de 2026.

Bergallo, H. G.; Gatica, A.; Arcova, Y. K.; Ochoa, A. C.; Lessa, I. C. M.; Rosa, C.; Borroto-Páez, R.; Lourenço, E. C. Invasive mammal species of the Antilles, Middle America and South America: threats and challenges in the twenty-first century. In: MELLETTI, M.; Tessaro, S. G.; Ortega, J.; Tirira, D. G. Mammals of Middle and South America: history, biogeography, conservation. **Cham: Springer**, 2026.

Bisaggio, E. L.; Alves, S. L.; Santos Junior, C.C.; Rocha, C. H. B. Búfalos Ferais (*Bubalus bubalis*) em Áreas Protegidas: um estudo de caso na Reserva Biológica do Guaporé, RO. **Biodiversidade Brasileira**, v. 3, p. 243–260, 2013.

Boone, K. J.; Cummings, D. L.; Ward, D. E. Fire in the Brazilian Amazon 2. Biomass, nutrient pools and losses in cattle pastures. **Oecologia,** v. 113, n. 3, p. 415–427, 1998.

Borroto-Páez, R. Invasive mammals in Cuba: An overview. **Biological Invasions**, v. 11, n.10, p. 2279–2290, 2009.

Braithwaite, R. W. et al. The impact of water buffalo on the monsoon forest

Brasil. **Decreto nº 89.932, de 10 de julho de 1984.** Altera os limites da Reserva Biológica do Lago Piratuba, criada pelo Decreto nº 84.914, de 16 de julho de 1980, no território Federal do Amapá. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 11 jul. 1984. Disponível em < Presidência da República> Acesso em: 2 de janeiro de 2026.

Carvalho Jr, E. A. R.; Gonçalves, H. S. Distribuição e abundância de búfalos (*Bubalus bubalis*) na REBIO do Lago Piratuba e ESEC Maracá-Jipioca, Amapá. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Carnívoros – ICMBio/CENAP. **Relatório técnico**, p. 13, 2018.

Carvalho Jr, E. A. R.; Goncalves, H. S.; Pinha, P. R. S.; Coutinho, I.; Haugaasen, T. Distribution and abundance of water buffalo populations in eastern Amazonian floodplains. **Management of Biological Invasions**, v. 12, p. 2, 2021.

Cella, I.; Armandio, D. T. T.; Faita, M. R. Epagri. **Meliponicultura**. Florianópolis, p. 56, 2018.

Chiariotti, A.; Borghese, A.; Boselli, C.; Barile, V. L. Water buffalo's adaptability to different environments and farming systems: a review. **Animals**, v. 15, n. 11, 2025.

Cruz-cruz, L. A. de la; Rodàn-Santiago, P.; Larrondo, C.; Orozco-Gregorio, H.; Bonilla-Jaime, H.; Gonzalez-Hernandez, M.; Rodriguez-Florentino, R.; Yanez-Pizana, A. Economic, Social, and Environmental Contributions of Water Buffalo (*Bubalus bubalis*) Production to the Sustainable Development Goals: A Review. **Sustainability**, v. 18, n. 11, 2026.

Damasceno, M. C. **Dinâmica da paisagem no entorno do Canal Urucurituba, baixo curso do rio Araguari, estado do Amapá.** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento da Amazônia Sustentável) – Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2026.

Davies, K. W.; Svejcar, T. J. Comparison of medusahead-invaded and noninvaded Wyoming big sagebrush steppe in southeastern Oregon. **Rangeland Ecology & Management**, v. 61, n. 6, p. 623–629, 2008.

Davies, M. A. Invasion Biology. **Oxford University Press**, p. 244, 2009.

de Moraes, J. P., de Araujo Pereira, R. G., da Silva, M. G., Nogueira, A. E. Environmental Impacts Caused by Buffalo (Bubalus bubalis) Mestizo of Carabao x Jaffarabadi no Guapore Valley-Rondonia. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v. 7, p. 126–135, 2016.

Delgado-Mendez, J. M. Programa de Educação Ambiental da Reserva Biológica do Lago Piratuba. **Diagnóstico da Percepção Ambiental (Produto 2)**, Macapá -AP, p. 94, 2005.

Dias, T. C. A.; Drummond, J. A. Gestão participativa na Reserva Biológica do Lago Pirituba (Amapá). **OLAM: Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 1, p. 248-274, 2008.

Ens, E. J.; Bentley-Toon, S.; Campion, F.; et al. Rapid appraisal links feral buffalo with kunkod (Melaleuca spp.) decline in freshwater billabongs of tropical northern Australia. **Marine & Freshwater Research**, v. 68, n. 9, p. 1642–1652, 2017.

Ens, E. J.; Cooke, P.; Nadjamerrek, R.; et al. Combining aboriginal and non-aboriginal knowledge to assess and manage feral water buffalo impacts on perennial freshwater springs of the aboriginal-owned Arnhem Plateau, Australia. **Environmental Management,** v. 45, n. 4, p. 751–758, 2010.

Finlayson, C. M.; Storrs, M. J.; Lindner, M. G. Degradation and rehabilitation of wetlands in the Alligator Rivers Region of northern Australia. **Wetlands Ecology**

Funi, C., Vidal, M. C. M. B.; Farias, P. S.; Pereira, R. J. V. Caracterização dos Rebanhos do Estado do Amapá. **Relatório técnico.** SEMA/AP. p. 60, 2014.

G1. **Especialistas preveem surgimento de ilhas após o fim da pororoca no AP**. Disponível em: https://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2015/08/especialistas-preveem-surgimento-de-ilhas-apos-o-fim-da-pororoca-no-ap.html. Acesso em: 10 de julho de 2026.

G1. Ferreira, M. **MPF recomenda retirada de mais de 15 mil búfalos criados de forma ilegal em Reserva Biológica do AP.** Disponível em >https://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2023/12/15/mpf-recomenda-retirada-de-mais-de-15-mil-bufalos-criados-de-forma-ilegal-em-reserva-biologica-do-ap.ghtml> Acesso em: 15 de janeiro de 2025.

G1. **Radar mostra antes e depois de rio onde existia a pororoca no Amapá**. Disponível em: https://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2015/07/radar-mostra-antes-e-depois-de-rio-onde-existia-pororoca-no-amapa.html. Acesso em: 10 de julho de 2026.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo da Reserva Biológica do Lago Piratuba: diagnóstico.** Macapá AP, 2021.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo Integrado do Fogo: Reserva Biológica do Lago Piratuba - Ciclo de planejamento 2023-2027.** Macapá – AP, 2022.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. ***Búfalos em Unidades de Conservação Federais Amazônicas*.** Brasília, DF, p. 42, 2021.

Infoamazonia. **O registro do fim de uma pororoca na Amazônia**. Disponível em: https://infoamazonia.org/webstories/registro-do-fim-de-uma-pororoca-na-amazonia/. Acesso em: 10 de julho de 2026.

Instituto Terroá. **Análise Econômica e de Serviços Ecossistêmicos entre diferentes sistemas de produção de açaí - um estudo comparativo.** 2023.

IPBES - Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos. **Thematic Assessment Report on Invasive Alien Species and their Control of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services**. 2023.

Jardim, K. A. **Evolução Holocênica do Cinturão Lacustre Meridional, Planície Costeira do Amapá, Costa Amazônica, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Ciências Humanas e da Informação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p. 71, 2015.

Jayasinghe, A. D.; Athula, J. A.; Silva, S. S.; Amarasinghe, U. S. Cattle and water buffalo densities wading into small village reservoirs of Sri Lanka: impact on yields of culture-based fisheries thereof. **Sri Lanka Journal of Aquatic Sciences**, v. 23, n. 1, p. 67–75, 2018.

Jorge, A. M. Produção de carne bubalina. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 29, n. 2, p. 84-95, 2005.

Liao, J.; Yang, J.; Suo, H.; Song, J. Buffalo milk: nutritional composition, bioactive properties, and advances in processing technologies—a comprehensive review. **Food Chemistry: X**, v. 29, 2025.

Lockwood, J. L.; Hoopes, M. F.; Marchetti, M. P. Invasion Ecology. **Blackwell Publishing**, p.18, 2007.

Lopes, P. P. **Análise temporal de alterações morfológicas fluviais e seus impactos socioambientais no baixo Rio Araguari, Amapá**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Ambientais) – Departamento de Meio Ambiente e Desenvolvimento. Universidade Federal do Amapá. Macapá – AP. p. 64, 2015.

MAPA - Ministério da Agricultura e Pecuária. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal – PNCEBT**. Brasília, DF: MAPA, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pncebt/controle-e-erradicacao-da-brucelose-e-tuberculose-pncebt. Acesso em: 9 de julho de 2026.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; SEAGRI - Secretaria de Defesa Agropecuária. **Plano de Vigilância para a Febre Aftosa**. Brasília, DF. Disponível em: https://wikisda.agricultura.gov.br/pt-br/Sa%C3%BAde-Animal/plano-vigilancia-febre-aftosa. Acesso em: 9 de julho de 2026.

Marques, J. R. F. *Búfalos: o produtor pergunta, a Embrapa responde*. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, p. 176, 2000. (Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas).

Martinez, G. B. **Conflitos na várzea: o caso da criação de búfalos no Baixo Amazonas**. Embrapa Amazônia Oriental. Belém – PA. 2002.

Martini, R. P.; Pfuller, E. E.; Martins, E. C. Importância ambiental das abelhas sem ferrão, v. 02, n. 04, 2015.

Mason, T. J.; French, K. Impacts of a woody invader vary in different vegetation communities. **Diversity and Distribuitions**, v. 14, p. 829-838, 2008.

Matos, M. de F. A. **Caracterização de processos morfodinâmicos e hidrodinâmicos do cinturão lacustre meridional da Reserva Biológica do Lago Piratuba, Amapá**. Dissertação (Mestrado em Geodinâmica e Geofísica) – Centro de Ciências Exatas e da Terra. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal – RN. 2009.

Matos, M. de F. A.; Amaro, V. E.; Silveira, O. F. M. S.; Takiyama, L. R. Análise multitemporal da morfodinâmica dos lagos meridionais da Reserva Biológica do Lago Piratuba, planície costeira do Amapá, norte do Brasil. **Revista de Geologia**, v. 25, n. 1, p. 85-100, 2012.

Matos, M. de F. A.; Amaro, V. E.; Takiyama, L. R. Estudo sistemático dos processos hidrodinâmicos sazonais de um sistema flúvio-lacustre na região da planície costeira do Amapá, Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 12, n. 2, p. 57-66, 2011.

Meirelles, P. R. de L.; Mochiutti, S. **Impactos ambientais da bubalinocultura nos campos inundáveis do Amapá**. 2000.

Mendonça, M. D. B. de A.; Mariz, D. L. Análise Socioeconômica da Vila do Sucuriju. Projeto de eletrificação da Vila de Sucuriju com Sistema Híbrido de Energia. **Relatório técnico CNPq,** p. 38, 2005.

Minervino, A. H. H.; Zava, M.; Vecchio, D.; Borghese, A. Bubalus bubalis: A short story. **Frontiers in Veterinary Science**, N. 7, 2020.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <https://antigo.mma.gov.br/agenda-ambiental-urbana/item/7501-esp%C3%A9cies-ex%C3%B3ticas-invasoras.html#:~:text=De%20acordo%20com%20a%20Conven%C3%A7%C3%A3o,amea%C3%A7a%20ecossistemas%2C%20habitats%20ou%20esp%C3%A9cies.> Acesso em 15 de janeiro de 2025.

Monteiro, F. J. C. **Impactos ambientais causados pelos búfalos asselvajados nos campos inundáveis da Estação Ecológica de Maracá-Jipioca (costa atlântica do Amapá)**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Amapá. 2009.
n.4, p. 309-322, 1984.

Bertoni, A.; Álvarez-Macías, A.; Mota-rojas, D.; Dávalos, J. L.; Minervino, A. H. H. Dual-purpose water buffalo production systems in tropical Latin America: bases for a sustainable model. **Animals**, v. 11, n. 10, art. 2910, 2021.

Norris, A.; Low, T. Review of the management of feral animals and their impact on biodiversity in the Rangelands: A resource to aid NRM planning. **Pest Animal Control**, 2005.

Perera, B. M. A. Reproductive cycles of buffalo. **Animal Reproduction Science**, v.124, p194-199. 2011.

Petty, A. M.; Werner, P. A.; Lehmann, C. E.; Riley, J. E.; Banfai, D. S.; Elliott, L. P. Savanna responses to feral buffalo in Kakadu National Park, Australia. **Ecological Monographs**, n. 77, v. 3, p. 441-463, 2007.

Pires Júnior, S. R.; Rocha, G. F.; Lima, E. Q.; Belém, F. L. As queimadas em unidades de conservação: estudo de caso da Reserva Biológica do Lago Piratuba. **Ciência Geográfica**, v. 21, n. 2, p. 287-299, 2017.

Pirlo, G.; Terzano, G.; Pacelli, C.; Abeni, F.; Carè, S. Carbon footprint of milk produced at Italian buffalo farms. **Livestock Science**, v. 161, p. 176-184, 2014.

Porfírio, M. P. **Caracterização morfológica e sedimentológica dos lagos do cinturão lacustre oriental do Amapá, Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Oceanografia) – Faculdade de Oceanografia, Universidade Federal do Pará, Belém, p. 60, 2011.

Ribeiro, A. F. S.; Santos, L.; Randerson, J. T.; Uribe, M. R.; Alencar, A. A. C.; Macedo, M. N.; Morton, D. C.; Zscheischler, J.; Silvestrini, R. A.; Rattis, L.; Seneviratne, S. I.; Brando, P. M. The time since land-use transition drives changes in fire activity in the Amazon-Cerrado region. **Communications Earth & Environment**, v. 5, art. 96, 2024.

Ridpath, M.G.; Waithman, J. Controlling feral Asian water buffalo in Australia. **Wildlife Society Bulletin**, n.16, v. 4, p. 385-390, 1988.

Rocha, M. A. D.; Monteiro, F. O. B. Use of drones to study the behavior of buffaloes in a production system in the Eastern Amazon. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 47, 2025.

Rodrigues, L. S.; Silva, J. A. R. da; Silva, W. C. da; Silva, É. B. R. da; Belo, T. S.; Sousa, C. E. L.; Rodrigues, T. C. G. de C.; Silva, A. G. M. e; Prates, J. A. M.; Lourenço-Júnior, J. de B.A review of the nutritional aspects and composition of the meat, liver and fat of buffaloes in the Amazon. **Animals**, v. 14, n. 11, 2024.

Rosa, C. A.; de Almeida Curi, N. H.; Puertas, F.; Passamani, M. Alien terrestrial mammals in Brazil: current status and management. **Biological Invasions**, n. 19, v. 7, p. 2101-2123. 2017.

Santos, C. L. R.; Santos Junior, J. B.; Cunha, M. C.; Nunces, S. R. F.; Bezerra, D. C.; Torres Junior, J. R. S.; Chaves, N. P. Nível tecnológico e organizacional da cadeia produtiva da bubalinocultura de corte no estado do Maranhão. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 83, 2016.

Santos, V. F. **Ambientes costeiros amazônicos: avaliação de modificações ambientais por sensoriamento remoto**. Tese (Doutorado em Geologia e Geofísica Marinha) – Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geofísica Marinha. Universidade Federal Fluminense, Niterói. n. 53, p. 306, 2006.

Santos, V. F.; Costa-Neto, S. V. **Visita técnica a foz do rio Araguari**. Macapá: IEPA, n. 54, p.12, 2015.

Santos, V. F.; Polidori, L.; Silveira, O. F. M.; Figueiredo Jr., A. G. Aplicação de dados multisensor (SAR e ETM+) no reconhecimento de padrões de uso e ocupação do solo em costas tropicais - costa amazônica, Amapá, Brasil. **Revista Brasileira de Geofísica,** v. 27, p. 39-55, 2009.

Santos, V. F.; Polidori, L.; Silveira, O. F. M.; Figueiredo Jr., A. G. Dynamics of a macrotidal estuary along 400 years based on historical maps and remote sensing: Araguari river, Amazon coast, Brazil. **Revista Brasileira de Geomorfologia,** n. 3, p. 26, 2025.

Santos, V. F.; Takiyama, L. R.; Jardim, K. A.; Proisy, C.; Lobato, E.; Santana, L. O.; Figueiredo, A. G.; Polidori, L.; Silveira, O. F. M.; Miranda, A. G.; Amaro, V. E.; Matos, F. A. The Araguari Amazonian macrotidal estuary is closing: processes and consequences. **Journal of Coastal Research, Special Issue**, v. 75, p. 482-483, 2016.

Santos, E. S.; Lopes, P. P. P.; Pereira, H. H. S.; Nascimento, O. O.; Rennie, C. D.; Sternberg, L. S. L. O.; Cunha, A. C. The impact of channel capture on estuarine hydro-morphodynamics and water quality in the Amazon delta. **Science of the Total Environment**, v. 624, p. 887–899, 2018.

Sheikh, P. A.; Merry, F. D.; Mcgrath, D. G. Water buffalo and cattle ranching in the Lower Amazon Basin: Comparisons and conflicts. **Agricultural Systems**, v. 87, n. 3, p. 313-330, 2006.

Silva, J. A. R., Garcia, A.R., Almeida, A. M., Bezerra, A. S., Lourenço junior, J. B., Water buffalo production in the Brazilian Amazon Basin: a review. **Tropical Animal Health and Production**, v. 53, n. 343, 2021.

Silva, L. M. A.; Silva, S. L. F.; Leite, U. R. S.; Batista, A. dos S.; Nazaré, A. S.; Fagundes, A. V. Caracterização socioeconômica da Reserva Biológica do Lago Piratuba. IEPA. **Relatório Técnico**, p. 130, 2008.

Silva, J. A. R.; Garcia, A. R.; Almeida, A. M.; Bezerra, A. S.; Lourenço Junior, J. B. Water buffalo production in the Brazilian Amazon Basin: a review. **Tropical Animal Health and Production**, v. 53, 2021.

Silveira, O. F. M.; Santos, V. F. **Aspectos geológicos-geomorfológicos da região costeira entre o Rio Amapá Grande e a Região dos Lagos do Amapá**. In: COSTA NETO, S. V. da (org.). *Inventário biológico das áreas do Sucuriju e Região dos Lagos no Estado do Amapá*. Macapá: IEPA, p. 17-40, 2006.

Silvério, D. V; Brando, P. M.; Balch, J. K.; Putz, F. E.; Nepstad, D. C.; Oliveira-Santos, C.; Bustamante, M. M. Testing the Amazon savannization hypothesis: fire effects on invasion of a neotropical forest by native cerrado and exotic pasture grasses. ***Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences***, v. 368, n. 1619, 2013.

Skeat, A. J.; East, T. J.; Corbett, L. K. Impact of feral water buffalo. In: Finlayson, C.M., Von Oertzen, I. Landscape and Vegetation Ecology of the Kakadu Region, Northern Australia. **Geobotany**, v. 23, 1996.

Smith, N. J. The Amazon River forest: a natural history of plants, animals, and people. **Oxford University Press**, 1999.

Stoekli, P. **Laços brutos: vaqueiros e búfalos no baixo Araguari – Amapá**. Tese (Doutorado em Antropologia Social) – Instituto de Ciências Sociais, Universidade de Brasília, Brasília, p. 306, 2015.

Takiyama, L. R. **Estudo ambiental do cinturão lacustre meridional da REBIO do Lago Piratuba para identificação e mitigação de impactos antrópicos**. Macapá: IEPA, 2014.

Takiyama, L. R. **Relatório Técnico: proposição de metodologia de monitoramento das alterações críticas na rede de drenagem (valas e canais) na região dos lagos**. Macapá: IEPA/NuPAq, 2025.

Teixeira, M. C. **Estudo mineralógico e geoquímico dos sedimentos da região compreendida entre a foz do Rio Araguari e os cinturões lacustres, na zona costeira do estado do Amapá**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, p. 99, 2013.

Tiepolo, M. L.; Tomas, M. W. **Ordem Artiodactyla** In: Reis NR, Peracchi AL, Pedro WA, Lima IP. Coord.) Mamíferos do Brasil. Londrina, Editora da Universidade Estadual de Londrina. p. 437, 2006.

Tomas, W. M.; Beccaceci, M. D.; Pinder, L. **Cervo-do-Pantanal, Blastocerus dichotomus**, p. 24-40. In: Duarte, J.M.B. (ed.). Biologia e conservação de cervídeos sul-americanos: Blastocerus, Ozotoceros e Mazama. FUNEP. 1997

Tomas, W. M.; Tiepolo, L. M. **Estimativa de densidade e tamanho da população de cervo do Pantanal (Blastocerus dichotomus) e ninhos ativos de tabuiaiá (Ciconia maguari) nas várzeas do rio Guaporé, RO**. Embrapa Pantanal. p. 27, 2007.

Tomas, W. M.; Tiepolo, L. M.; Camilo, A. R. **Estimativa do tamanho da população e distribuição de búfalos (Bubalus bubalis) asselvajados e domésticos na Reserva Biológica do Lago Piratuba e na Estação Ecológica de Maracá-Jipioca**. Embrapa Pantanal. p. 31, 2008.

Tomas, W. M.; Tiepolo, L. M.; Camilo, A. R.; Santos, V. F. dos. **Levantamento da população de búfalos na Reserva Biológica do Lago Piratuba e na Estação Ecológica de Maracá-Jipioca**. Embrapa Pantanal/IEPA. 2014.

Tulloch, D. G. Seasonal movements and distribution of the sexes in the water buffalo, Bubalus bubalis, in the Northern Territory. **Australian Journal of Zoology**, UNEP. **Implications of the findings of the Millennium Ecosystem Assessment for the future work of the Convention – Addendum - Summary for decision makers of the biodiversity synthesis report**. 2005.

Tundisi, A. G. A.; Silveira, A. C.; Caielli, E. L.; Bonilha Neto, L. M.; Moura, J. C. Comparative in vitro digestibility of forages by buffalo, Zebu, and Holstein cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 65, n. 5, p. 746–748, 1982.

WANG, Z.; WU, Y.; Shi, L.; Cui, L.; Li, X.; He, C.; Yang, L.; Li, X. Evaluation and mining the applicable methods of roughage digestibility determination for buffalo (*Bubalus bubalis*). **Tropical Animal Health and Production**, v. 52, p. 2639–2646, 2020.

Werner, P. A. The rise and fall of the Asian water buffalo in the monsoonal tropics of northern Australia. **Invasion Biology and Ecological Theory: Insights from a Continent in Transformation**, p. 452, 2014.

Werner, P. A. The rise and fall of the Asian water buffalo in the monsoonal tropics of northern Australia. In: PRINS, Herbert H. T.; GORDON, Iain J. (ed.). ***Invasion Biology and Ecological Theory: Insights from a Continent in Transformation*.** Cambridge: Cambridge University Press, 2014.

7 ANEXOS

Os anexos serão disponibilizados na página da Reserva Biológica do Lago Piratuba e da Coordenação de Manejo de Espécies Exóticas Invasoras:

- Matriz de Planejamento do Plano Específico de Prevenção, Erradicação, Controle e Monitoramento de Búfalo na Reserva Biológica do Lago Piratuba.
- Portaria de publicação do Plano Específico de Prevenção, Erradicação, Controle e Monitoramento de Búfalo na Reserva Biológica do Lago Piratuba.